STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 34

UNDERSÖKNINGAR RÖRANDE FÖRRÅDSSKADEDJUR

II.

Kornmalarna, *Tinea secalella* ZACHER och *Tinea granella* L.

AV

ROLF MATHLEIN

Med 5 tabeller och 10 figurer i texten

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE



STOCKHOLM 1941

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT

MEDDELANDE N:r 34

UNDERSÖKNINGAR RÖRANDE FÖRRÅDSSKADEDJUR

II.

Kornmalarna, *Tinea secalella* ZACHER och *Tinea granella* L.

AV

ROLF MATHLEIN

Med 5 tabeller och 10 figurer i texten

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE



STOCKHOLM 1941



Emil Kihlströms Tryckeri A.-B. Stockholm 1941
12394

INNEHÅLL.

Inledning. Kornmalens utbredning och ekonomiska betydelse.

Kornmalen är en i spannmålsmagasin allmänt förekommande skadeinsekt. Dess larv, benämnd »sädesmask» eller »kornmask», skadar och förstör varje sommar betydande kvantiteter spannmål, särskilt i gårdsmagasinen på landsbygden men även i större lagerhus, bryggerier och kvarnar.

Kornmalen har vidsträckt utbredning. Den förekommer sålunda i flertalet europeiska länder samt i Nord- och Sydamerika, Nordafrika och Japan. Bäst synes den dock trivas i de nordligare delarna av den tempererade zonen, och Skandinavien är ett av de områden, där den är särskilt allmän. I Sverige förekommer kornmalen över hela landet med undantag av de fyra nordligaste länen, där ju ej heller någon nämnvärd spannmålslagring förekommer.

Som spannmålsskadedjur är kornmalen i vårt land känd och omvittnad sedan långt tillbaka i tiden. Man finner sålunda i Kungliga Vetenskapsakademiens Handlingar år 1746 en av Carl de Geer författad uppsats »Beskrifning av små hvita Maskar (*Erucae*) som upäta och förtära Spannemålen uti Magaziner och Bodar; Samt Försök til at utrota och öda dem». Inledningsvis påpekas i uppsatsen den skadegörelse, som av många slags insekter uppkommer i spannmålslagren runt om i landet, så att i somliga fall »in emot halfva förrådet af Spannemålen af dem blir förderfvad». Kornmalen beskrives på följande sätt: »Maskar (*Erucae*) som äfven bli Fiärillar, men hvilka ej nöja sig med et, utan förtära hvardera många korn, hvilka de tillsammans fästa med Silkestrådar. Desse äro de mest skadeliga Insecter för säden». Skadedjurets utseende och utveckling skildras därefter, ävensom olika bekämpningsmetoder. De Geers omdöme om kornmalen såsom den hos oss viktigaste skadeinsekten på spannmål äger giltighet även i nuvarande tid.

Vid studium av de officiella redogörelser för lantbrukets skadedjur i Sverige, som publiceras sedan 1890-talet, framgår att kornmalen ofta fäst uppmärksamheten på sig. Så t. ex. skriver föreståndaren för dåvarande Statens entomologiska anstalt, S. Lampa, i sin årsberättelse till Lantbruksstyrelsen för år 1897, sedan han redogjort för en tjänsteresa för studium

av kornmalens skadegörelse å ett gods i Nerike: »Detta, hvad storleken angår, så oansenliga skadedjur har i år uppträdt på många ställen inom landet, enligt hvad skrifvelser till mig gifva vid handen, och de förluster det förorsakat hafva varit rätt betydliga. Detta torde ej vara en tillfällighet, utan årligen äga rum, fast de aldra flesta angreppen ej blifva bekantgjorda». Uppgifter om skadegörelse genom kornmal återkomma sedermera allt som oftast i LAMPAS årsredogörelser.

Trots rationellare metoder vid lagring och skötsel av spannmål och trots framstegen på insektbekämpningens område har kornmalens betydelse som skadedjur på senare årtionden ingalunda minskat. Tvärtom synes insekten ha fått allt större utbredning, vilket bl. a. kan sammanhänga med ökade spridningsmöjligheter i samband med spannmåls- och kraftfoderhandelns utvidgning. En mycket stor procent av landets spannmålsmagasin och lagerhus är för närvarande hemvist för kornmalen. Dess ekonomiska betydelse i våra dagar kan lämpligen belysas genom utdrag ur några av de talrika rapporter och förfrågningar rörande detta skadedjur, som på de senaste åren inkommit till växtskyddsanstalten från skilda delar av landet:

Kopparbergs län 1936. I en rapport angående förekomst av mal i spannmål framhålles att »det häromkring börjat framkomma allmänna klagomål över härjningar i jordbrukarnas spannmålsmagasin».

Södermanlands län 1937. I en skrivelse från en lantbrukare uppskattas gårdens förluster genom kornmal till flera hundra kronor om året.

Värmlands län 1940. En av kristidsnämnd tillsatt besiktningsman för spannmål meddelar, att han allt som oftast får »taga befattning med överlegad råg, helt förstörd av rubricerade skadedjur. I tätare byar synes malen förekomma i varje gammalt timmermagasin. Tydligen är det av stor vikt att råda bot på parasitens härjning — — —».

Skaraborgs län 1937. I skrivelse från driftsledaren vid ett större kvarnföretag angående skadegörelse av insekter i brödsädeslagren framhållas de »stora mängder mask, som sönderäter och sammanspinner spannmålen . . .»; den årliga förlusten härigenom uppskattar vederbörande till 2 000 kronor och framhåller att insekten begynte uppträda »för många år sedan».

Älvsborgs län 1936. Angående kornmalens skadegörelse meddelar en av anstaltens rapportörer i länet, att »skadorna äro mycket svåra. I Älvsborgs län finnes kornmalen så gott som i varje magasin». — En annan av rapportörerna skriver: »Här i trakten har den lagrade spannmålen svårt skadats av insekter» (bifogat prov på spannmål visade att kornmalen var skadegöraren). — Utdrag ur rapport år 1938 från samma län: »Skadegörelse sedan tre år tillbaka, svårare för varje år. F. n. kan råg ej upplagras i magasinet».

Göteborgs- och Bohus län 1936. En godsförvaltare meddelar, att kornmalen uppträder i spannmålsmagasinet sedan flera år och att »1934 blev all rågen som fanns kvar efter juni månad oanvändbar till människoföda».

Hallands län 1936. I en skrivelse från förvaltaren på ett av länets största gods beskrives kornmalens härjning därstädes på följande sätt: »... angriper alla slag av sädesslagen, jämväl kli, ärter, brödsäd och foderkakor, nu börjar de små malen flyga omkring, om 1 månad är allt överspunnet med tunn näthinna; på och i denna flera tusen larver ...».

Jönköpings län 1939. I en skrivelse från jordbrukskonsulenten meddelas: »På flera platser i länet har säden i magasinen starkt skadats av kornmalens larver». — År 1940 skriver en anstaltens rapportör därsammastädes: »Det finnes många större gårdar i min omedelbara närhet, som har mycket ont av förrådsskadedjur i spannmålsmagasinen ... Skadegörelsen är av mycket omfattande omfång, på vissa spannmålsmagasin är det nästan omöjligt att lagra spannmål över sommarmånaderna». Ett skrivelsen bifogat prov utvisade, att skadegöraren var kornmalens larv.

I. Olika arter av kornmal.

Det har på senare tid påvisats, att den av Linné (1758/9, 1761) under artnamnet *Tinea granella* L. beskrivna kornmalen icke är enhetlig såsom art betraktad. Fastmer finnes det åtminstone två, möjligen ännu flera arter av släktet *Tinea*, vilkas larver angripa spannmål på likartat sätt. Till det yttre äro arterna varandra mycket lika men åtskiljas lätt genom utpräglade olikheter i könsorganens utseende, särskilt de hanliga. Zacher (1938) fann vid undersökningar av kornmal från skilda lokaler i Tyskland dels den »vanliga» kornmalen, *Tinea granella* L., dels en annan art, av Zacher kallad »die Roggenmotte» (enär han dittills funnit den endast i råg; att namnet strängt taget är oegentligt, framgår av det följande), *Tinea secalella* Zacher. Fig. 1 åskådliggör skiljaktigheterna i utseende hos vissa delar av de båda arternas hanliga könsorgan, närmare bestämt 10-de bakkroppssegmentets rygg- resp. bukplatta (uncus resp. gnathos) samt de underliggande valva. Skiljaktligheterna kunna i korthet karakteriseras sålunda:

Tinea granella; uncus bakre kant tvärt avskuren, bildande en rät linje vinkelrätt mot abdomen;

gnathos inre skänkel kolvformig, utan tandning;

valva i sin distala ände tvärt avskuren och på varje sida utdragen till en kort spets.

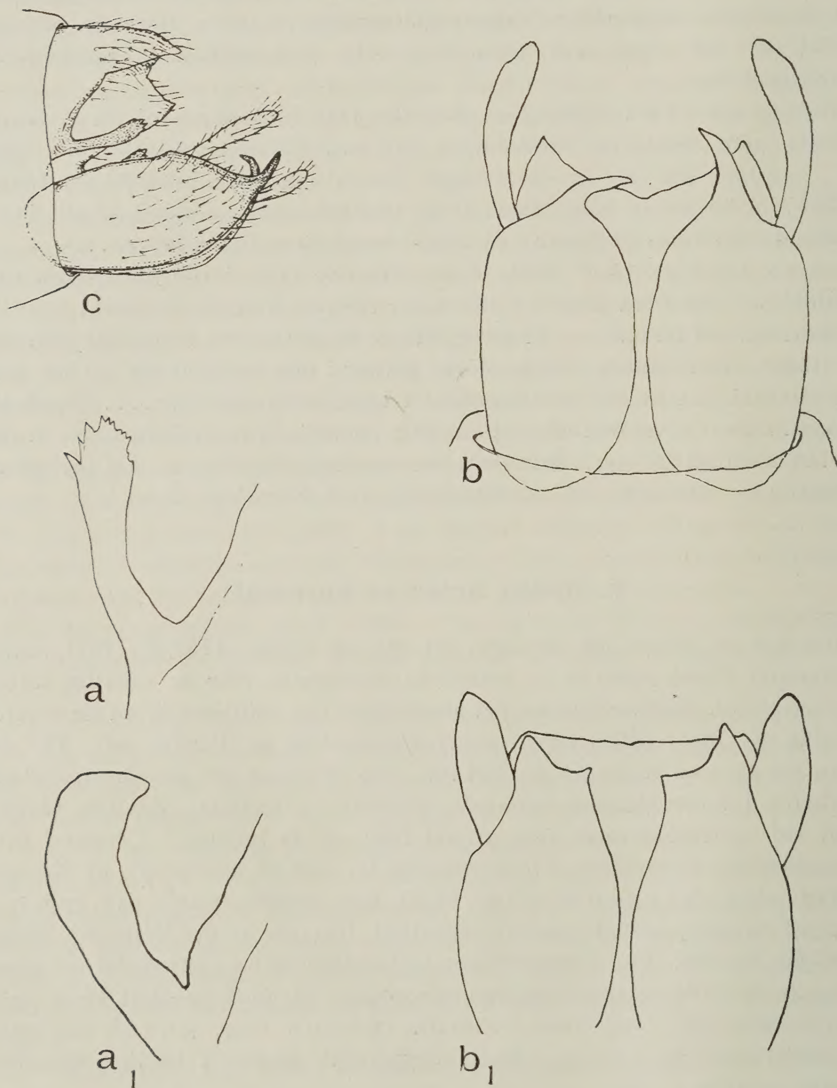


Fig. 1. Delar av de hanliga könsorganen hos *Tinea secalella* Zacher (a, b, c,) och hos *Tinea granella* Linné (a_1, b_1).

a, a_1 *gnathos;* b, b_1 *valva* samt bakre kanten av *uncus;* c de hanliga könsorganen sedda från sidan.

Tunblad del.

Tinea secalella; u n c u s bakre kant starkt inbuktad, ytterhörnen något utdragna och tillspetsade;

g n a t h o s inre, kolvformiga skänkel sågtandad i spetsen; v a l v a bakåt rundad samt i mitten utdragen till ett i regel inåt krökt, spetsigt och starkt kitiniserat »horn».

(I Zachers ovannämnda uppsats förekommer en felaktighet: såväl beskrivningen som avbildningen av u n c u s skall rätteligen avse v a l v a).

Även beträffande framvingarnas grundfärg och teckning anser sig Zacher ha kunnat konstatera vissa skiljaktigheter mellan de båda arterna: hos *Tinea granella* skulle sålunda grundfärgen vara brunaktigt vit och fläckarna strimmigt utdragna, mörkbruna; *Tinea secalella* skulle däremot ha rent vit grundfärg och de mörka fläckarna avsevärt mindre utdragna än hos *T. granella.* Det har emellertid visat sig, att färgteckningen kan variera avsevärt från individ till individ inom samma art och att den sålunda icke är till någon säker ledning vid artbestämningen av ifrågavarande malfjärilar.

En sommaren 1939 företagen noggrann artbestämning på kornmal från ett tiotal skilda lokaler i Mellan- och Sydsverige gav vid handen, att *Tinea secalella* Zacher var allenarådande i samtliga fall; ej ett enda exemplar påträffades, som överensstämde med lämnade beskrivningar på *Tinea granella* (jfr Pierce & Metcalfe 1934). Även den sistnämnda, »riktiga» kornmalen har dock påträffats på enstaka platser i landet, enligt uppgifter av bl. a. Benander. *Tinea secalella* torde dock överallt vara den dominerande arten.

Vid undersökning av äggen från ett stort antal honor, härrörande från skilda fyndplatser i Sverige, framgick det, att storleken, formen och ytstrukturen helt överensstämde med Zachers beskrivning på äggen av *Tinea secalella;* dessa skilja sig avsevärt från äggen hos *Tinea granella.*

Möjligt är, att betydande skiljaktigheter även i ekologiskt och fysiologiskt hänseende förefinnas mellan de två arterna. Enligt alla uppgifter föredraga larverna av *Tinea granella* t o r r spannmål, vilket ingalunda är fallet med *T. secalella* (jfr sid. 15). Zachers förmodan, att *Tinea granella* skulle vara mångsidigare med avseende på näringen än *Tinea secalella,* har icke visat sig riktig, av de svenska erfarenheterna att döma. R å g blir visserligen alltid starkast angripen, men därjämte angriper *Tinea secalella* även övriga spannmålssorter ävensom trindsäd, gräsfröer, kli, mjöl m. m. (jfr sid. 19). — Frågan rörande de olika kornmal-arternas utbredning i landet, skiljaktigheterna dem emellan i ekologiskt, biologiskt och fysiologiskt hänseende, deras inbördes ekonomiska betydelse etc. torde vara förtjänt av en närmare utredning.

Rörande de båda arternas förekomst i skilda länder har Zacher efterhand

i brev meddelat följande: I Tyskland och Polen är *Tinea secalella* en vanligare skadegörare på spannmål än *Tinea granella,* likaså i Finland; i sistnämnda land har *Tinea granella* blott i enstaka fall påträffats. I Italien synes endast *Tinea granella* förekomma.

Det har ifrågasatts, huruvida *Tinea secalella* ZACHER ej är synonym med den av PIERCE i England funna och år 1934 beskrivna *Tinea personella* PIERCE (PIERCE & METCALFE 1934). I varje fall synas skiljaktigheterna av beskrivningarna att döma vara tämligen oväsentliga och osäkra, och ZACHER har f. ö. framhållit möjligheten av att *T. secalella* blott är den kontinentala rasen av *T. personella.* Det får emellertid tills vidare anstå med ett ställningstagande till detta spörsmål.

Föreliggande arbete om kornmalen har självfallet närmast avseende på den hos oss dominerande arten, alltså *Tinea secalella* ZACHER (= *Tinea personella* PIERCE?)

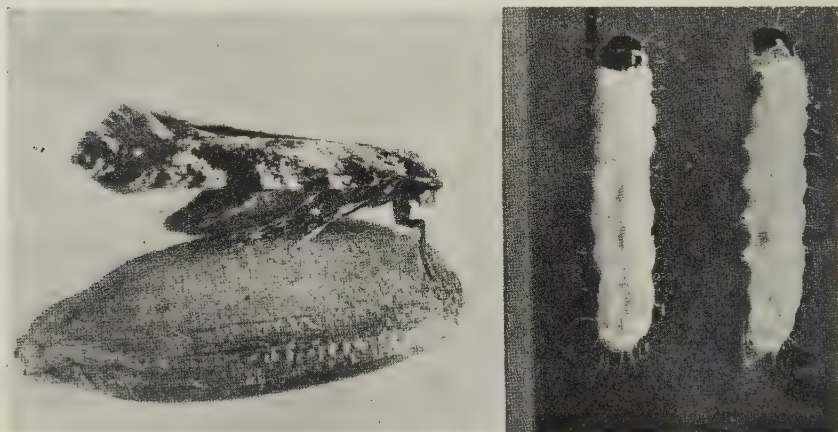


Fig. 2. T. v. kornmal på rågkärna. T. h. larver (c:a 8 ggr förstor.).
Foto *Notini.*

II. Fjärilens och de olika utvecklingsstadiernas utseende.

Fjärilen. Kornmalen blir obetydligt större än den vanliga klädesmalen. Spännvidden mellan vingspetsarna varierar mellan 9,5 och 15 mm; honorna äro något större än hanarna. Framvingarna äro glänsande vita med täta och oregelbundna, mörkbruna eller mörkgråa teckningar. Bakvingarna äro grå och försedda med en lång frans. Det utspärrat håriga huvudet samt mellankroppen äro vita. Hos den sittande fjärilen bildar rygglinjens bakre del en kraftigt upphöjd ljusfärgad »kam», sammansatt av framvingarnas uppåtriktade spetsfransar (fig. 2 och 3).

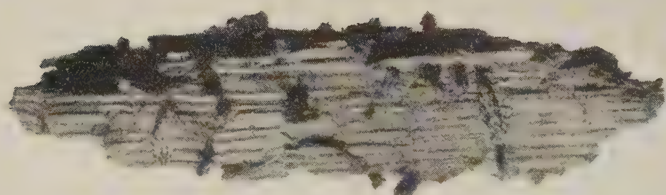


Fig. 3. Träbit ur takbjälke med två sittande malar samt här och var framstickande tomma pupphylsor (naturlig storlek).
Foto *Tullgren.*

Ägget är ovalt och av en glänsande mjölkvit färg. Längden är 0,36—0,45 mm, bredden 0,23—0,26 mm. Vid förstoring urskiljes på ytan av det elastiska skalet en skulptering av avlånga, oregelbundet formade polygonala fält, åtskilda av svagt upphöjda lister. Äggen fastklibbas av honan medelst ett snabbt stelnande sekret vid underlaget (fig. 4).

Larven (fig. 2) når som fullvuxen en längd av 8 mm. Den är 16-fotad (3 par bröstfötter, 4 par bukfötter samt 1 par analfötter), till färgen gulaktigt vit med rödbrunt huvud och två blekbruna tvärfläckar på nackskölden. Kroppen är försedd med glest ställda, korta borst. Utmärkande för larven är dess spinnförmåga. Spinntråden alstras från en särskild körtel, som utmynnar på underläppen.



Fig. 4. På kornets övre ända ett ägg av kornmalen.
Foto *Tullgren.*

Puppan, som ligger innesluten i en tät, gråvit kokong av ungefär ett rågkorns storlek och form, är 5—7 mm

lång, spolformig. Färgen är till en början gulvit men mörknar efterhand till brungult. På bakkroppssegementens ryggsida har puppan tvärränder av små taggar, vilka på sista segmentet bli avsevärt grövre och kraftigare. Sistnämnda segment är dessutom försett med två likaledes kraftiga analtaggar.

III. Utveckling och skadegörelse.

1. Svärmning och äggläggning.

Kornmalens egentliga flygtid är försommaren. Vanligen visa sig de första fjärilarna i början av juni, men tidpunkten varierar rätt starkt under olika år och i olika delar av landet, beroende på hur tidigt värmen kommer. I spannmålsmagasin i Sydsverige har iakttagits, hurusom svärmningen varit i full gång redan omkring den 20 maj, under det att densamma vid nordgränsen för kornmalens utbredningsområde kan dröja till framemot midsommar. Malarna framkomma successivt under en tidrymd av 2 à 3 veckor; svärmningen brukar kulminera någon vecka efter det att de första fjärilarna uppenbarat sig.

Skadedjurets närvaro uppmärksammas mången gång icke förrän fram i juli—augusti, då larverna hunnit tillväxa och säden börjat visa mera tydliga tecken på angrepp. Äggläggningen kan nämligen försiggå rätt oförmärkt, enär fjärilarna under dagsljuset i regel sitta stilla och »slöa» på väggar, stolpar etc. kring spannmålsupplagen och ogärna låta sig störas. Så snart skymningen infaller, börja de däremot livligt flyga omkring, para sig och lägga sina ägg. I mörka spannmålsloft kan man dock även se dem flyga omkring på dagarna. Med förkärlek svärma de kring luckor och fönster samt elektriska lampor, enär de attraheras av ljuset. Stundom visa sig mängder av fjärilar även utanpå magasinsväggarna, ifall fönsterluckorna hållas öppna eller magasinet är otätt, och kunna då också flyga in i andra närbelägna byggnader.

Parning kan äga rum redan några timmar efter fjärilens kläckning, men äggläggningen begynner tidigast $1\frac{1}{2}$ dygn och vanligen först 2 dygn efter kläckningen. En hane kan befrukta åtminstone två honor.

Honans äggläggningsperiod var i ett försök, varvid 74 nykläckta, var för sig isolerade fjärilpar kontrollerades, lägst 3 och högst 13, i medeltal 6 dygn. Under naturliga förhållanden måste nog räknas med en något längre genomsnittlig äggläggningstid, 8 à 9 dygn. För hela kornmalpopulationen i ett magasin skulle sålunda den sammanlagda tid, varunder äggläggningen pågår, bli 4 à 5 veckor.

Antalet lagda ägg per hona varierar betydligt, från några tiotal till över 200. I nyssnämnda försök (74 honor) var det lägsta äggantalet 29 och det

Tabell I. *Äggläggningskapacitet.*

Grupp	Antal ägg per hona	Antal honor	Grupp	Antal ägg per hona	Antal honor
I	20— 39	3	VI	120—139	14
II	40— 59	6	VII	140—159	7
III	60— 79	8	VIII	160—179	4
IV	80— 99	9	IX	180—199	2
V	100—119	20	X	200—219	1

högsta 218. I tabell I ha honorna ifråga fördelats i grupper efter äggproduktionens storlek. Medeltalet var 108 ägg per hona.

Äggen placeras på sädeskornen, gärna i »längdfåran», där de bli väl skyddade. Oftast påträffas endast ett à två ägg på samma kärna. I regel sitta äggen fastklibbade vid underlaget. På grund av sin genomskinligt mjölkvita färg äro de svåra att upptäcka med obeväpnat öga. Förutom på högar av säd och andra lager sker äggläggningen snart sagt överallt i magasinet; på säckar, i golv- och väggspringornas anhopningar av damm och spannmålsavfall o. s. v.

Efter avslutad äggläggning dör fjärilen i regel inom något dygn. Kornmalens genomsnittliga livslängd kan under naturliga betingelser uppskattas till omkring 2 veckor.

Äggen kläckas vid vanlig rumstemperatur efter 8 à 10 dygn. Av nedanstående sammanställning framgår, att utvecklingstiden kan variera mellan 5 och 42 dygn, alltefter rådande temperatur. Temperaturminimum för äggens utveckling ligger vid 11° C.

Äggens utvecklingstid vid olika temp.

Temp. ° C.	Utvecklingstid, dygn.
27	5
20—21	8
16—18	12—14
13	20
11—12	40—45

2. Larvernas utveckling och skadegörelse.

De nykläckta larverna äro ytterst små, med en längd av 0,8 à 0,9 mm och bredd av 0,1 mm. De krypa till en början livligt omkring bland sädeskornen men borra snart nog in sig i kärnorna. I regel äta de sig därvid in

genom det tunna skalet över grodden, vilken sedermera i första hand förtäres.

Larvernas närvaro i spannmålen är föga märkbar under de första veckorna av deras utveckling. Granskar man spannmålen noga, skall man dock på vissa kärnor urskilja en liten obetydlig, cylindrisk exkrementtapp, som skjuter fram ur skalet (fig. 5), döljande en i kärnan inborrad ung larv. Alltefter som larverna tillväxa, blir angreppet allt tydligare. Kornmalens larv förtär sällan ett korn helt och hållet utan flyttar sig från kärna till kärna. Därvid spinner den med en seg rörformig spånad ihop kärnorna, vilka på så sätt komma att hänga samman i oformliga klumpar. Mången gång bildas också pärlbandslika rader av i ändarna sammanspunna korn, varvid larven genomgnager kärna efter kärna i längdriktningen. Den ore-

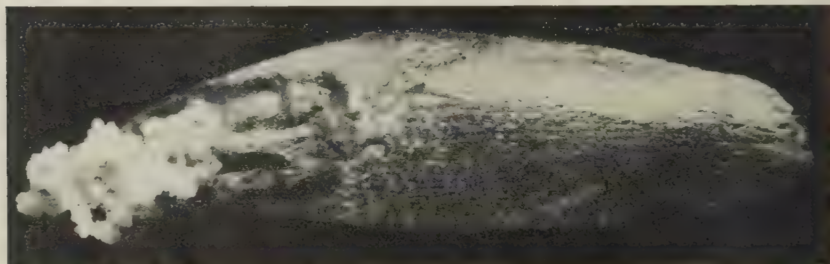


Fig. 5. Exkrementtapp av ung larv i groddänden på en rågkärna.
Foto *Tullgren.*

gelbundet rörformiga spånad, som sammanhåller kärnorna, utgör larvens tillflykt mot eventuella yttre faror och skyddar densamma även vid exempelvis den mest intensiva omskyffling av spannmålen. De i riklig mängd avsöndrade, gryniga, till färgen vitgula eller brunaktiga exkrementerna ansamlas på och mellan de hopspunna kornen (fig. 6). Exkrementerna bestå till stor del av osönderdelad stärkelse.

Enär kornmalens kläcknings- och äggläggningsperiod sammanlagt sträcker sig över cirka en månads tid, kommer angripen säd att någon månad efter svärmningens begynnande samtidigt vara bemängd dels med ägg, dels med såväl nykläckta som upp till månadsgamla, snart fullvuxna larver.

Angripen spannmål får frampå hög- eller eftersommaren en oangenäm, unken lukt. Omfattningen av larvernas skadegörelse kan bli mycket betydande, och vid starkt angrepp är spannmålen sedermera ofta helt oanvändbar till människoföda. Kvaliteten blir självfallet alltid mer eller mindre starkt försämrad, och särskilt gäller detta för spannmål, som är avsedd till utsäde. Som förut nämnts angripa de unga larverna alltid först grodden. I prover ur angripna rågpartier har procenten skadade (gnagda)

kärnor varierat mellan 6 och 88 och rena viktförluster på upp till 20 % ha inrapporterats som en följd av larvernas gnag.

Spannmålens *vattenhalt* har, jämte *temperaturen*, visat sig vara utslagsgivande för larvernas tillväxthastighet och omfattningen av deras skadegörelse. Den för utvecklingshastigheten gynnsammaste *temperaturen* ligger enligt utförda försök vid omkr. +25° (jfr s. 17), och den lägsta temperatur, vid vilken larvtillväxt kan äga rum, vid +11 à 12°. Vad vattenhalten beträffar, är den i utländsk facklitteratur allmänt återgivna uppgiften, att kornma-

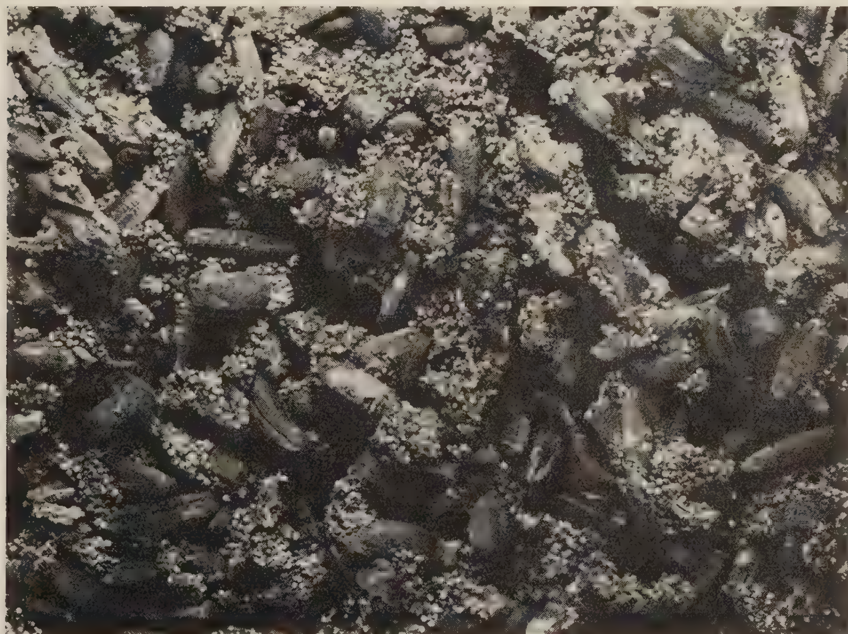


Fig. 6. Av kornmalens larver angripen råg.

Foto *Tullgren*.

lens larv föredrager »torr» näring, icke tillämplig på den i vårt land dominerande arten. Såväl mina egna iakttagelser i praktiken som laboratorieförsöken ha tvärtom ådagalagt, att larvernas utveckling i hög grad befordras och påskyndas genom hög vattenhalt i spannmålen. I torr säd blir utvecklingshastigheten starkt minskad, vartill kommer en avsevärt högre dödlighetsprocent hos larverna. Iakttagelsen är f. ö. ingalunda ny. Sålunda framhåller DE GEER i sin förutnämnda, år 1746 publicerade uppsats om kornmalen, »at gammal Säd, som varit mycket torr, och följakteligen hade ganska hårt skal, ej blef skadad af desse unga maskar, emedan de ej förmå bita genom det alt för hårda skalet; men ny Säd, hälst den som vuxit då

våta år varit, blir straxt upäten av maskarne, emedan det dem ingen möda är, at båra genom skalet . . .». Liknande uppgifter förekomma även sedermera i litteraturen, t. ex. hos A. E. HOLMGREN (1879). I redogörelsen över kornmalen omtalar denne, att insekten påträffas »öfverallt, der rå eller mältad spannmål förvaras, helst och kanske endast sådan, som är upplagd uti instängdt rum, hvarest den i mer eller mindre grad undergått försämring eller, som man säger, unknat».

Belysande för larvernas utveckling vid olika vattenhalt i spannmålen torde följande försök vara. En sommar i medio av juni togs i ett spannmålsmagasin ett prov om några kg. råg, äggbelagd av kornmal. Rågen, vars vattenhalt vid provtagningstillfället var 15,8 %, fördelades på ett antal kärl, vilka alla förvarades intill varandra vid rumstemperatur. I de olika kärlen hölls fuktighetshalten vid olika höjd, från 9,1 % till 21,4 %. Kulturerna fingo stå orörda till den 18 juli, då de granskades, varvid även prover uttogos för bestämmande av vattenhalten i spannmålen:

Prov 1). Vattenhalt 21,4 %. Rågen möglig, starkt angripen av larver. Dessa förekommo i stor myckenhet och voro till allra största delen fullvuxna med en längd av 7—8 mm. Även åtskilliga puppor påträffades i spannmålen. Den 30 juli började talrika fjärilar framkomma, och i september förefanns en talrik ny generation av i det närmaste vuxna larver.

Prov 2). Vattenhalt 15,3 %. Inga spår av mögel. Larverna rätt talrika, dock färre än i prov 1. och därjämte åtskilligt mindre till storleken. Flertalet hade en längd av 3—5 mm., maximilängden var 6 mm. Inga puppor funnos. Efter ytterligare 10 dygn påträffades dock enstaka puppor, och fjärilar började framkläckas den 7 augusti. I september funnos halvvuxna larver av den nya generationen.

Prov 3). Vattenhalt 13,8 %. Rågen blott obetydligt angripen av larver. Dessa voro betydligt fåtaligare än i förutnämnda kulturer och mycket små, i det att de största påträffade exemplaren mätte knappa 4 mm i längd. Först i medio av augusti framkläcktes ett fåtal malar, vilka voro påfallande småväxta.

Prov 4). Vattenhalt 9,1 %. Inga larver påträffades. Någon enstaka kärna företedde obetydliga gnagskador i groddänden. Larverna hade sålunda dött kort tid efter äggens kläckning.

Det gynnsamma inflytande på larvernas utveckling, som hög vattenhalt hos spannmålen har, framgår ju med all tydlighet av ovan relaterade försök. Larverna utvecklas dåligt och göra föga skada i spannmål, nedtorkad till en vattenhalt av 14 % eller något därunder.

3. Utvecklingstid och antal generationer.

Mycket vanligt är, att kornmalen i vårt land medhinner två generationer årligen, enligt vad upprepade iakttagelser visat. En stor del av den larvgeneration, som utvecklats ur de på våren eller försommaren lagda äggen, övervintrar visserligen sedermera, men stora mängder larver bruka också vara fullvuxna och förpuppa sig redan i juli (förpuppningen äger i detta fall oftast rum i spannmålen, under det att de sedermera övervintrande larverna i regel utvandra ur densamma). Dessa »sommarpuppor» ge upphov till sommarens andra generation fullbildade malar, vilkas svärmning vanligen begynner kring månadsskiftet juli—augusti; enstaka malar påträffas sedermera till långt in på hösten. De övervintrande larverna komma på så sätt att härröra från två olika generationer, utvecklade under samma sommar.

Tabell II. *Kornmalens utvecklingshastighet vid olika temperatur och fuktighet.*

Temperatur	Relativ luft-fuktighet %	Utvecklingstid i dygn					
		ägg-stadiet	larvstadiet		pupp-stadiet	sammanlagt	
			min.	max.		min.	max.
27°	90	6	45	58	8	59	72
27°	65	6	64	92	8	78	106
24—25°	90	7	30	52	10	47	69
17—21°	90	12	50	73	15	77	105
15—17°	65	14	86	—	25	125	—

I tabell II har sammanställts resultatet av en försöksserie, vilken avsåg att ge en närmare uppfattning om utvecklingshastigheten hos kornmalen vid olika temperatur samt vid högre och lägre fuktighetsgrad (larvernas näringsmaterial utgjordes av råg, vari nylagda ägg från många olika honor sammanblandades vid försökets iordningställande; den relativa luftfuktigheten i de olika kulturkärlen reglerades medelst skålar av svavelsyra av olika utspädning).

Av tabellen framgår, att kornmalen under gynnsamma temperatur- och fuktighetsförhållanden kan fullborda hela sin utveckling från äggläggningen till den fullbildade fjärilens kläckning på omkring 1½ månad, varvid larvperioden varar 1 månad (i kornmal-kulturer, som förvarats vid rumstemperatur, ha på en sommar utvecklats tre generationer av fullbildade fjärilar). Optimumtemperaturen, vad utvecklingshastigheten beträffar, synes ligga vid 25°. Tabellen visar också den avsevärda förlängning av utvecklingstiden, som en sänkning av fuktighetshalten medför. Det

framgår vidare, att stora individuella variationer kunna förefinnas med avseende på utvecklingshastigheten även när äggen lagts samtidigt och förvarats tillsammans under exakt lika betingelser med avseende på temperatur, fuktighet och näring (denna variation gäller även, när äggen härröra från en och samma hona).

En temperatur av mellan +11 och 12° C är den lägsta, vid vilken äggläggningen samt ägg- och larvutveckling kan äga rum. Motståndskraften mot låg temperatur är emellertid hos larverna mycket stor. Genom kyllagring av spannmål kan man därför visserligen fullständigt hämma larvernas utveckling, däremot näppeligen döda dem. Som exempel kan nämnas, att nykläckta larver från mitten av juni en sommar förvarades vid en temperatur av + 6 à 8° och att dessa larver levde ännu i juli nästföljande sommar utan att någon märkbar tillväxt ägt rum; larverna voro ungefär lika små som vid kläckningen 13 månader tidigare! Så snart de överförts i högre temperatur, började de att tillväxa och utvecklades sedermera normalt. Av ett antal vuxna larver, som för observation av köldhärdigheten förvarades vid en konstant temperatur av —6°, levde ännu många, när försöket efter 160 dygn avbröts.

4. **Övervintring.**

Kornmalen övervintrar som larv.

Det har av upprepade iakttagelser framgått, att en viloperiod (diapaus) under hösten och vintern är ett nödvändigt led i kornmalens utveckling. Larvgenerationer, som blivit utvuxna först på hösten, ingå regelbundet i ett vilostadium utan förpuppning, hur optimala betingelserna för fortsatt utveckling än äro beträffande temperatur, fuktighet etc.

Kornmalkulturer, som över hela vintern förvaras vid rumstemperatur, utdö i regel fullständigt. Under naturliga betingelser äro de övervintrande kornmallarverna i spannmålsmagasinen utsatta för en lång köldperiod, och nedkylningen är synbarligen av största betydelse för artens bestånd.

De övervintrande larverna, alltså de som blivit fullvuxna först på hösten, lämna spannmålen och uppsöka vägg- och golvspringor, lister och fogar i trävirket etc., där de spinna in sig. Vid tiden för denna larvernas »utvandring» blir ytan av sädeshögarna samt golven och väggarna ofta ett enda myller av krälande larver. Spannmålens ytskikt ned till några cm djup sammanfiltas därvid av larvernas spinntrådar till en lös »vävnad», som lätt kan »skummas av». Larvernas övervintringskokonger äro av ungefär ett rågkorns storlek och form, sega och pergamentartade samt av vit färg, vilken dock av dammet snart förändras till grått. Kokongerna äro ofta samlade i långa rader eller i täta gyttringar i springor och på trälister. Anmärkningsvärt är att larverna ofta borra sig fullständigt och rätt djupt

in i trävirket, särskilt när detta är löst eller murket; ingångshålen markeras därvid av små klumpar med trämjöl.

På våren förpuppa sig de övervintrade larverna. Puppstadiet för denna övervintrande generation varar mellan två och tre veckor. Strax före fjärilens kläckning skjuter sig puppan fram ett stycke ur kokongen, detta med hjälp av de ringformigt ordnade små taggar, som sitta på bakkroppssegmenten. I spannmålsmagasin, där kornmalen uppträder, ser man därför överallt rader och grupper av små tomma, bruna pupphylsor, som sticka fram ur sprickor och håligheter i väggarna (fig. 7). Fjärilen blir i stånd att flyga först 20—30 minuter efter framkläckningen, sedan vingarna vecklat ut sig och torkat.



Fig. 7. T. v. blottade larvkokonger i en väggspringa; t. h. en samling tomma puppskal, som skjuta fram ur en väggplanka.

Foto *Tullgren.*

5. Produkter, som angripas.

Råg är framför andra den spannmålssort, som kornmalens larver föredraga och som därför blir starkast angripen. Därnäst kommer vete, under det att korn och havre i allmänhet ej bruka skadas i samma utsträckning. Ärter angripa larverna med begärlighet och förgripa sig därjämte på gräs- och klöverfrö, linfrö, majs, kli och andra kraftfodermedel. Kort sagt bli alla slag av vegetabilieprodukter, som bruka upplagras i sädesmagasinen, utsatta för skadegörelse. Larvernas mångsidighet med avseende på näringen är f. ö. anmärkningsvärd. Som näringsmaterial för desamma nämner ZACHER (1927), förutom ovan uppräknade ämnen, mjöldrygor, torkade svampar, bär och frukter, mandel; utomhus (kornmalen förekommer i Tyskland även i det fria) leva de i murket trä samt i parasitsvampar på vissa lövträd, såsom ek, alm, björk m. fl.

HANKE (1931) omnämner s v i n b o r s t bland de ämnen, som larverna kunna angripa, och SEIDEL (1930) redogör för ett fall, där c i g a r r e r

befunnits utgöra utvecklingsmaterial för insekten. Att larverna i brist på annan näring förtära döda kornmalar och på denna kost kunna fullborda sin utveckling, har genom egna experiment kunnat påvisas.

A. E. Holmgren (1879) uppger beträffande kornmalen, att man förutom i spannmålsupplag kan »träffa på hans larver i ylleкläder, gamla böcker, fjäder, på trädstammar o. s. v. och fjärilarna är man ofta i tillfälle att fånga utomhus i hagmarker och lundar, äfvensom i stall och uthus. Den kan således, liksom sina samslägtingar, betraktas såsom en allätare». Att kornmalens larver någon gång anträffats i ylleкläder och böcker och skadat dessa, torde dock vara en ren tillfällighet. Fullvuxna larver, som avslutat näringsupptagandet, kunna nämligen under sitt sökande efter lämpliga förpuppnings- eller övervintringsplatser gnaga sig igenom och in i varjehanda åtkomligt material. Den åverkan, som larverna i sådana fall göra, kan lätt föranleda den felaktiga uppfattningen, att larverna utvecklats i materialet ifråga. Om kornmalen stundom påträffas utomhus, beror detta säkerligen på att fjärilarna flugit ut från från spannmålsmagasin i trakten. Det är nämligen föga troligt, att kornmalen hos oss övervintrar utomhus.

IV. Kornmalens parasiter.

I spannmålsmagasin, som äro infekterade av kornmal, kan man så gott som alltid iakttaga förekomsten av små parasitsteklar, tillhörande familjerna *Braconidae* och *Ichneumonidae*. En av de vanligaste arterna är *Nemeritis canescens* Nees, slank, svartfärgad med röd bakkropp och röda ben. Allmän är även *Chremylus rubiginosus* Nees, en mycket liten, metallglänsande svart stekel. Bland parasitsteklar på kornmal nämner Zacher därjämte *Hemiteles tineae* Rond. Utan tvivel kunna ovannämnda parasiter i många fall avsevärt decimera skadedjurets antal. Någon definitiv utrotning genom deras verksamhet kan man dock aldrig räkna med.

Ett ytterst litet kvalster, *Pediculoides ventricosus* Newp., är särskilt i varmare länder välkänt som en effektiv parasit på olika slags insekter, däribland kornmal. Den angriper såväl ägg som larver och puppor. Kvalsterhonan förlamar genom sitt stick värddjuret och suger i sig dess kroppsvätska. Hennes bakkropp sväller därvid upp till en glänsande gulvit blåsa, och angripna insekter bli ofta tätt belagda med dylika kulformiga kvalsterhonor (fig. 8). Angrepp av denna parasit medför ofelbart värddjurets död. I vårt land synes kvalstret ej ha iakttagits förrän år 1938, då det på sommaren plötsligt begynte uppträda i olika kulturer av kornmal och andra inomhusinsekter vid växtskyddsanstalten. Sannolikt hade djuret medföljt något av de prov på skadedjur från olika kvarnar och lagerhus, som vid denna tid talrikt inkommo. Parasiten utrotade fullständigt alla de kulturer, i vilka den lyckats innästla sig, och dess förökningshastighet var enorm. Här

skulle man alltså ha kunnat tänka sig en möjlighet av »biologisk bekämpning» av kornmalen m. fl. skadedjur, allrahelst som parasiten visade sig kunna trivas vid mycket varierande temperatur- och fuktighetsförhållanden och var mycket lättodlad. Emellertid kan kvalstret stundom även gå över på människan och därvid framkalla eksem, låt vara av övergående natur (sjukdomen går under namnet »kopra-skabb»). I utländsk medicinsk litteratur finnas åtskilliga redogörelser för dylika fall, vilka särskilt inträffat bland hamnarbetare, sysselsatta med lossning och lastning av spannmål, kopra o. dyl., som innehållit av kvalstren infekterade insekter eller insekt-

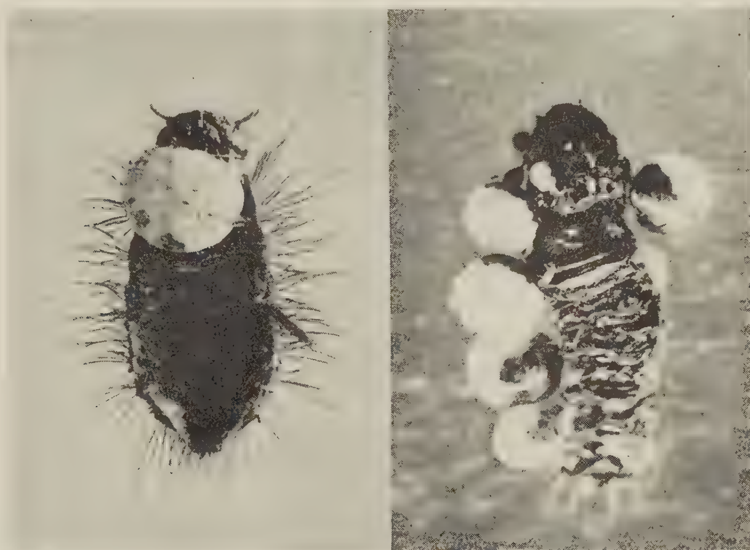


Fig. 8. En skalbagg- och en mallarv, angripna av *Pediculoides ventricosus* NEWP. Ungefär 12 ggrs förstoring.

Foto *Notini.*

larver. Risken för angrepp på människor medför, att parasitens praktiska användbarhet mot skadeinsekter blir problematisk.

Ett mycket allmänt förekommande rovkvalster är *Seiulus muricatus* KOCH, som bl. a. angriper och utsuger kornmalens ägg. Djuret är omkring 0,7 mm långt, med äggformig, framåt avsmalnande kropp och gulvit färg. Ett sådant kvalster hinner på en dag förstöra åtskilliga ägg, och då detsamma därjämte snabbt förökar sig, är det ej tvivel underkastat att det kan åstadkomma en avsevärd decimering av kornmalpopulationen.

För närvarande pågå vid växtskyddsanstalten undersökningar över en insektparasitär svampart av släktet *Metarrhizium.* NOTINI (1938, 1940) fann vid sina studier över klöverspetsvivlarna, att svampen



Fig. 9. Kornmal-larver, som angripits av grönmykos. Den högra larven är helt omvuxen av svamptrådar.
Foto *Notini*.

ifråga var en av huvudorsakerna till dessa insekters stora dödlighet under övervintringen. Hans fortsatta undersökningar över svampen visade bl. a., dels att den häftigt angriper och på kort tid dödar ett flertal praktiskt viktiga skadeinsekter, däribland även larver av kornmal och kvarnmott, dels att svampen med lätthet kan odlas på konstgjorda substrat. Infektionen sker i regel genom huden, när insekten kommer i beröring med material, innehållande konidier av svampen. Efter ett fåtal dygn dukar djuret under i mykos, varefter nya konidier omedelbart börja bildas både på insektkroppens yta och inuti tarmhåligheten (fig. 9—10). Dessa konidier äro först vita men bli snart skarpt gröna, varföre »grönmykos» är ett välfunnet namn på den av svampen framkallade sjukdomen.

Egenskaperna hos ifrågavarande parasitsvamp ha givit intressanta uppslag till »biologisk bekämpning» av olika skadeinsekter såväl utom- som inomhus. En serie infektionsförsök mot kornmallarver har ådagalagt, att

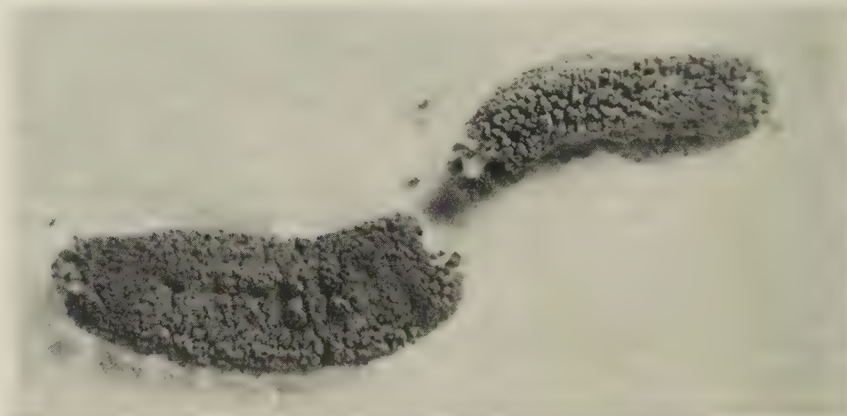


Fig. 10. Av grönmykos angripna och dödade larver, som förvandlats till mumieliknande kroppar.
Foto *Notini*.

infektion kan lyckas och medföra 100 % dödlighet å larverna även vid en så låg relativ luftfuktighet som 50—60 %. I råg, bemängd med larver, har inblandning med konidiematerial medfört larvernas död inom 3 à 4 veckor. Parasitens praktiska användbarhet mot kornmalen är det dock för tidigt att yttra sig om, innan försök i stor skala utförts. Sådana försök hade planerats till sommaren 1940 men måste tyvärr uppskjutas; de skola om möjligt genomföras under år 1941.

*

Från olika länder föreligger den iakttagelsen, att kornmalen periodvis kan nästan helt och hållet försvinna för att därefter åter börja uppträda i allt flera lokaler. Angående kornmalens uppträdande i Tyskland påpekade sålunda ZACHER (1920) i en redogörelse över förrådsskadedjur det anmärkningsvärda förhållandet, att det på många år ej försports några klagomål över skadegörelse av kornmal i spannmålslagren: »Während die B. R. A. zahlreiche Proben mit Korn- und Reiskäfern erhielt, sind ihr im Laufe der letzten zehn Jahre nur ein einziges Mal Kornmotten eingesandt worden. Es ist das um so merkwürdiger, als früher der »weisse Kornwurm», die Raupe der Kornmotte, neben dem »Schwarzen Kornwurm» oder Kornkäfer als der bei weitem gefährlichsten und häufigsten Speicherschädling galt». En av ZACHER vid denna tid utsänd skrivelse till alla »Hauptstellen für Pflanzenschutz» med begäran om material av kornmal gav fullständigt negativt resultat, ej heller fann ZACHER själv en enda kornmal i något av de talrika magasin, som besöktes. Några år därefter börja emellertid åter allt talrikare anmälningar om uppträdande av kornmal att inkomma till honom (ZACHER, 1927). Liknande iakttagelser föreligga även i Danmark, och i Sverige synes kornmalen under första decenniet av 1900-talet ej ha spelat någon anmärkningsvärd roll som skadedjur. Åtminstone föreligga mellan åren 1902—1910 inga officiella uppgifter angående uppträdande av skadedjuret. Det förmodandet ligger ju nära till hands, att detta kornmalens periodvisa försvinnande kan bero på överhandtagandet av någon parasitär organism. Att klargöra, hur härmed förhåller sig, skulle givetvis vara av ett icke ringa intresse.

V. Bekämpning.

Uppgifterna om kornmalen äro i den praktisk-entomologiska litteraturen tämligen knapphändiga, och någon specialundersökning rörande dess bekämpande synes hittilldags icke ha utförts. Anledningen härtill kan ju bl. a. sökas däri, att kornmalens utbredning och betydelse som skadedjur av allt att döma är störst i Sverige och andra nordligare länder, där den praktiska entomologin tidigare haft mycket begränsade möjligheter i fråga om arbetsuppgifternas omfattning.

Liksom vad fallet är vid bekämpning av andra skadedjur, måste givetvis utrotningsåtgärderna mot kornmalen grunda sig på noggrann kunskap om djurets biologi, särskilt om de faktorer och förhållanden, som befordra eller motverka dess massförökning och trivsel, samt om de olika utvecklingsstadiernas inbördes lämplighet som angreppsobjekt, deras olika motståndskraft mot och lättåtkomlighet för bekämpningsmedel etc.

Efterföljande redogörelse omfattar dels olika åtgärder, huvudsakligen på det byggnads- och lagringstekniska området, varigenom kornmalens utvecklingsbetingelser kunna försämras och dess skadegörelse därigenom i högre eller lägre grad kan motverkas, dels direkta utrotningsåtgärder.

1. Byggnads- och lagringstekniska åtgärder.

Byggnadstekniska åtgärder.

Det är alldeles tydligt, att spannmålsmagasinernas beskaffenhet med avseende på byggnadsmaterial och konstruktion utgör en av de viktigaste förklaringsgrunderna till kornmalens starka utbredning samt till dess förmåga att hålla sig kvar på samma platser år från år i decennier. Kornmalen uppträder visserligen i lagerlokaler av skilda slag, men dess huvudtillhåll är de gamla bottenmagasinerna och spannmålsloften av trä. De flesta magasinsbyggnader på landsbygden höra till denna typ och äro ofta av ansenlig ålder. Att utvecklingsbetingelserna för kornmalen därstädes äro mycket gynnsamma, inses lätt bl. a. med tanke på djurets övervintringssätt. Den övervintrande larvgenerationen finner nämligen idealiska och oåtkomliga gömställen i trävirket samt framför allt i alla dess otaliga sprickor, kvisthål och fogar. I en mängd spannmålsbodar, särskilt vid smärre jordbruk, äro vidare luftnings- och ventilationsmöjligheterna otillfredsställande. Stillastående och unken luft befordrar utvecklingen av allehanda för spannmålen skadliga organismer, såväl kornmal och andra insekter som svampar och bakterier.

Vid nybyggnad av lagerlokaler för spannmål lönar det sig obetingat att även taga hänsyn till insektfaran. Väggar, golv, stolpar o. s. v. böra så långt möjligt konstrueras med glatta, jämna och täta ytor, barkstycken o. dyl. i trävirket böra sorgfälligt avlägsnas, springor, kvisthål och andra ojämnheter igenkittas. Man får räkna med att kornmal förr eller senare får tillfälle att innästla sig, men genom ovannämnda åtgärder blir det betydligt svårare för insekterna att finna tillräckligt många och skyddade gömställen, varjämte rengörings- och bekämpningsarbeten underlättas. Gamla trämagasin, i vilka det är praktiskt ogenomförbart att täta alla springor, kunna förses med fogfri innerbeklädnad av exempelvis hård masonit eller hyvlade och spåntade bräder. Där väggpaneler uppsättas, böra de vara så anordnade, att spannmålsavfall och damm ej kan hopa sig därbakom. Slutligen bör

påpekas vikten av att lagerlokaler för spannmål förses med tillräckligt effektiva anordningar för luftning och ventilation.

Olika lagringssystem och lagringsmetoder.

Främst är det den löst lagrade spannmålen i vanliga bottenmagasin, som skadas av kornmalen. Dylik spannmål är givetvis ett särskilt lämpligt angreppsobjekt för skadedjuret. Fjärilarnas äggläggning sker obehindrat och över ytor, som äro stora i förhållande till spannmålsmängden, och sädens temperatur är om sommaren ytterst gynnsam för larvutvecklingen.

Lagring av spannmål i vanliga jutesäckar utgör ej något skydd mot angrepp av kornmal. Fjärilarna lägga sina ägg utanpå säckväven, och det är sedermera för larverna ingen svårighet att genomtränga denna. Dock blir skadegörelsen i regel ej så omfattande som i löst lagrad säd, enär larverna företrädesvis angripa de kärnor, som ligga omedelbart intill säckväven. Därjämte är ju säcklagrad spannmål i regel mer eller mindre starkt nedtorkad och därför ej så gynnsam för larvutvecklingen. Den sammanlagda skadegörelsen genom larverna kan dock i stora säcklagringsmagasin bli betydande nog. I detta sammanhang bör påpekas vikten av att säckar, som skola användas för spannmålslagring, före ifyllandet blivit omsorgsfullt rengjorda och helst även desinficerade genom begasning eller värmebehandling. Begagnade säckar härbärgera nämligen ofta mängder av ägg och larver av såväl kornmal som andra skadedjur. Kornmalens starka utbredning kan nog till stor del tillskrivas cirkuleringen av begagnade, infekterade säckar mellan spannmålsmagasiner, kvarnar etc.

Papperssäckar för spannmålslagring, vilka prövats vid lagringsförsök i av kornmal infekterade spannmålsmagasin, ha befunnits utgöra ett effektivt skydd mot angrepp av kornmalen (i försöken ha använts säckar, som tillhandahållits av Strömsnäs Bruks Aktiebolag, Strömsnäsbruk). Samma har varit förhållandet med en annan säcktyp, tillverkad vid Skånska Jutefabriks Aktiebolaget i Hälsingborg, nämligen jutesäckar, invändigt fodrade med kraftpapper, som medelst luktfri asfalt sammanpressats med juteväven. Lagringsförsöken genomfördes på så sätt, att ett antal försökssäckar och vanliga jutesäckar fylldes med spannmål och igenslötos samt placerades bredvid varandra i magasinet. Detta utfördes på våren före kornmalens svärmning, vadan inga utvecklingsstadier av kornmalen funnos i säden. Säckarna tömdes och granskades jämte sitt innehåll på eftersommaren. I alla de tre magasin, vari försöken genomfördes, blev resultatet enahanda: spannmålen i försökssäckarna var helt oskadad (så när som på obetydligt angrepp i ytlagret på några säckar, som ej tillslutits tillräckligt omsorgsfullt), under det att spannmålen, som lagrats i vanliga säckar eller löst på golven, skadats mer eller mindre svårt

av larver. — Är spannmålen redan vid ifyllandet i säckarna infekterad med ägg eller larver, så utvecklas larverna fullt normalt, och de fullvuxna larverna borra sig utan svårighet ut tvärs igenom såväl det ena som det andra ovan beskrivna säckmaterialet. För förpuppning eller övervintring spinna de sedan med förkärlek in sig i befintliga sömmar och veck utanpå säckarna.

Vid längre tids lagring av spannmål, särskilt större kvantiteter brödsäd, blir det nödvändigt att tillämpa lagringsmetoder, som nedbringa spannmålens andning till ett minimum samt motverka utvecklingen av svampar, bakterier och andra skadliga organismer. Därvid äro flera principiellt skilda metoder möjliga. Den viktigaste är nedtorkning av spannmålen till 14—16 % vattenhalt. Kyllagring är en annan metod, som givetvis i vårt land med dess kalla klimat fått stor betydelse. Vid nedkylning till under +6° C kan även otorkad spannmål (vattenhalten får dock ej vara alltför hög) förvaras utan risk för lagringsskador. En så låg temperatur som 6° eller därunder kan dock endast hållas under vintern och förvåren, om man ej har särskilda kylaggregat utan endast utnyttjar vinterkölden för nedkylningen. En tredje lagringsmetod är avstängning av syretillförseln genom lagring i lufttäta behållare. Ovannämnda lagringsprinciper, som givetvis tillämpas vid sidan av varandra så långt ske kan, äro av betydelse även som skyddsmedel mot angrepp av skadeinsekter.

I ett tidigare sammanhang har redogjorts för den inverkan, som låg vattenhalt i spannmålen har på kornmallarvernas dödlighet och tillväxthastighet: ju torrare spannmål, ju ogynnsammare utvecklingsbetingelser för larverna. Vid en vattenhalt lägre än 14 % är deras utvecklingsförmåga minimal. De torkapparater för spannmål (torkningssilos och torktrummor) som numera allmänt finnas installerade i större spannmålslagerhus, äro därför ett av de viktigaste hjälpmedlen mot skadedjuren.

Kyllagring, där den sommartid är genomförbar, är den lagringsmetod, som säkrast skyddar spannmålen mot angrepp av såväl kornmal som andra skadliga insekter. Tidigare har nämnts, att en temperatur av +11° C är den lägsta vid vilken kornmalen lägger ägg och larverna kunna tillväxa. Även vid 12 à 14° C är f. ö. larvernas näringsupptagande av mycket ringa omfattning; någon mera betydande skadegörelse åstadkomma larverna först när temperaturen börjar överstiga sistnämnda gradtal. Att under sommarmånaderna hålla en temperatur i spannmålen, tillräckligt låg för att även hämma eller förlama kornmalens och andra skadedjurs utveckling, är dock förenat med tekniska svårigheter. Metoden kan endast tillämpas vid lagring av spannmål i väl isolerade silobehållare. En sådan lagerhustyp av ny konstruktion, som på senare år börjat komma till användning i Sverige och som tilldragit sig stort intresse även i utlandet, är den

s. k. *Weibullsilon,* konstruerad av ingenjören Nils Weibull i Malmö. Principen är, att nedtorkad säd skall kunna lagras vid så låg temperatur, att kärnans livsverksamhet blir minimal och spannmålen därför kan förvaras under mycket lång tid utan att behöva röras. Med ytterluftens hjälp kan spannmålen i denna silo nedkylas till en mycket låg temperatur, 0° eller något däröver under den kallare årstiden och högst +10° under sommaren. Denna silotyp möjliggör sålunda lagring av spannmål året om vid en temperatur, som fullständigt förhindrar varje utveckling av kornmal såväl som andra spannmålsinsekter (exempelvis kornvivel).

Lagring i lufttäta behållare (silos) nämndes såsom en tredje princip för långtidslagring av spannmål. Genom spannmålens andning förbrukas efterhand syret i behållaren, och i stället bildas en atmosfär av huvudsakligen koldioxid och kvävgas, vari inga insekter eller andra skadedjur kunna fortleva. Spannmålens andningsintensitet beror främst av den rådande temperaturen och vattenhalten, vadan det är svårt att ge några allmängiltiga uppgifter om den tid, som kan åtgå, innan syrebristen och koldioxidbildningen göra spannmålen fri från insekter. Några praktiska försök i större skala för att utreda frågan ha ej kunnat utföras. Laboratorieförsök visa emellertid otvetydigt, att lufttätt spannmålslagring rätt snabbt (inom några dagar eller veckor) kan döda i säden befintliga insekter och kvalster. Ett försök utfördes på så sätt, att av kornmal starkt äggbelagd råg hälldes i 16 st. glasflaskor, av vilka 8 igenslötos lufttätt och 8 ej lufttätt. Flaskorna förvarades vid en temperatur, varierande mellan +17 och 20°. Efter 7 veckor öppnades och undersöktes samtliga flaskor. Därvid befanns det, att rågen i de icke lufttäta kulturerna var starkt angripen och hopspunnen av larver, av vilka många voro i det närmaste fullvuxna och hade börjat tillverka förpuppningskokonger. I de lufttätt tillslutna kulturerna var rågen praktiskt taget helt oskadad; mycket små exkrementtappar på en och annan kärna dolde unga döda larver, vilka måste ha omkommit av luftbrist redan några få dagar efter äggens kläckning. — Ett liknande försök med råg, innehållande små och halvvuxna larver (c:a 60 per liter säd), gav till resultat, att praktiskt taget samtliga larver i de lufttäta kärlen dogo inom 3 veckor. Vid undersökning efter 7 veckor voro alla larver döda, under det att i de icke lufttäta kontrollerna talrika fjärilar framkläckts, varjämte levande puppor påträffades. — Lufttät lagring förutsätter dock i praktiken, förutom en vattenhalt av högst 17 %, att temperaturen ej får överstiga 15° C, vilket dels stöter på tekniska svårigheter vid längre lagringstid, dels försenar syreförbrukningen.

Luftningssilon (S. F.-silon), är en typ av lagerlokaler, som på senare tid kommit till användning hos åtskilliga spannmålslagrare (Edholm 1932, Åkerman-Tiberg 1937). Det är tydligt, att lagringsmetoden som sådan måste erbjuda sämre utvecklingsbetingelser för kornmalen än vid öppen

lagring av spannmål å bottnar. Luftning (torkning) av spannmålen under malarnas svärmningsperiod försvårar parningen och äggläggningen, och de nykläckta larverna påverkas ogynnsamt av det upprepade luftdraget och den låga vattenhalt, som säden bibringas, varigenom larvernas dödlighet blir hög. Som ett exempel på erfarenheter, vilka synbarligen överensstämma hos många ägare av ifrågavarande silomagasin, kan återges ett utdrag ur en skrivelse till växtskyddsanstalten från en godsägare i Södermanland. Denne meddelar, att i hans gamla magasin »rågen regelbundet på våren angreps av d. s. k. 'sädesmasken' och inom relativt kort tid på grund härav blev oduglig till malsäd— — —. Sedan det nya magasinet med silos enligt system Edholm år 1934 tagits i bruk hava inga som helst angrepp av sädesmasken kunnat konstateras utan all säd kunnat förvaras därstädes över hela sommaren i fullt oskadat skick. Kort tid efter gjorda förflyttningar av spannmål till gamla magasinet hava vår- och sommartid angrepp skett.» Däremot meddelades från en lagerhusförening, att man, efter att i 7 års tid ha använt Edholms silo, gjort följande erfarenhet: »Kornmal trives utmärkt och har i det otal vrår och vinklar, som dessa silos med luftkanaler erbjuda, särskilt goda möjligheter att under puppstadiet undgå förstörelse.» Om alltså själva lagringsprincipen, d. v. s. spannmålens luftning och torkning i samband med lagringen, verkar hindrande på kornmalens utveckling, så kan silons konstruktion och inredning sägas verka i motsatt riktning. I en silobehållare är det dock tämligen lätt att genom begasning (cyanväte, T-gas eller Areginal) utrota skadedjuret, där detta till äventyrs skulle ha satt sig fast.

Utrymning av lagerlokaler.

Det har visat sig, att kornmalen kan bringas att fullständigt utdö, om spannmålsmagasinet hålles tomt från våren till eftersommaren. Metoden innebär helt enkelt en »utsvältning» av insekten: malarna svärma och lägga ägg, men de unga larverna omkomma snart av näringsbrist. Det kan dock vara lämpligt att i magasinet kvarlämna några små »fångsthögar» av spannmål (helst råg), vari äggläggning sker och vilka längre fram på sommaren avlägsnas och oskadliggöras. Närvaron av dylika fångsthögar kan bidraga till att hindra fjärilarna från att söka sig ut ur magasinet.

Magasinets tömning bör äga rum i god tid på våren, innan några fjärilar ännu hunnit framkomma. Den bör åtföljas av en grundlig rengöring, så att intet spannmålsavfall blir liggande kvar i springor och bakom paneler etc., ej heller i kvarliggande lager av tomsäckar. Under den följande tiden, då malarna svärma, hållas alla fönsterluckor och dörrar tätt tillslutna; alla större springor tätas. För spannmål, som oundgängligen måste förvaras hel över våren—sommaren, anordnas tillfälliga lagringsutrymmen i annan lämplig byggnad. Denna bör dock ej ligga så nära det infekterade maga-

sinet att fjärilar kunna söka sig dit. Självfallet får man icke över sommaren ha kvar sådan gammal säd, som under föregående år visat sig angripen och alltså kan innehålla övervintrande larver.

Sedan malarnas svärmning upphört, bör förnyad rengöring äga rum i samband med fångsthögarnas avlägsnande ur magasinet. Enstaka larver kunna nämligen ha utvecklats här och var i lokalernas anhopningar av döda fjärilar. Som förut nämnts tillgripa larverna dessa i brist på annat näringsmaterial.

Tillvaratagande av angripen spannmål.

I magasin, där kornmalen uppträder, blir brödsäden och särskilt rågen stundom så starkt skadad och förorenad av larver, att den blir helt otjänlig till människoföda. Det återstår då endast att krossa eller förmala densamma och använda den till foder åt husdjuren.

I allmänhet blir dock larvernas skadegörelse ej större än att man genom omsorgsfull rensning åter kan göra en större eller mindre del av brödsäden användbar för mjöltillverkning. Någon hälsovådlighet hos produkter av sådan spannmål, som varit angripen av kornmallarver, har icke kunnat konstateras. Möjligen kan någon »besk» bismak komma att vidlåda mjölet, särskilt om larvexkrementer och andra lämningar efter insekterna icke avlägsnats tillräckligt grundligt före förmalningen. Större lagerhus och kvarnar ha möjlighet att genom nedtorkning av insektskadad spannmål i vakuum- eller varmlufttork avsevärt förbättra densammas kvalitet. De med larver och exkrementer bemängda, frånrensade klumparna och spinnvävnaderna bör man utan dröjsmål oskadliggöra. Detta sker exempelvis genom krossning eller begjutning med kokhett vatten, varefter avfallet ifråga kan användas som fodermedel. Förkastligt är däremot att låta det frånrensade avfallet kvarligga på platsen öppet eller i säckar, ty följden blir att larverna få tillfälle att sprida sig ut över lokalerna och uppsöka förpuppnings- eller övervintringsplatser.

En viss försiktighet är tillrådlig även vid utfodring av angripen spannmål eller andra fodermedel, särskilt till hästar och svin. Lämpligt är att frånrensa åtminstone de grövsta föroreningarna, så att fodret ej blir alltför bemängt med osmältbara spinnvävnader o. dyl., samt att om möjligt inblanda något friskt fodermedel i detsamma. Med fördel kan man låta fjäderfä utnyttja vad som ej lämpar sig till utfodring av övriga djurslag.

2. »Mekaniska» medel.

Det är på sin plats att först lämna en redogörelse för några bekämpningsmetoder, som sedan gammalt förordats och praktiserats mot kornmalen.

Upprepad omskyffling och luftning av spannmålen sommartid, särskilt i juni—juli. Härmed avses att förgöra äggen och de unga

larverna i säden. Vad åtminstone äggen beträffar kan man givetvis genom mekanisk bearbetning av spannmålen krossa en hel del sådana. Att mängder av äggen kunna förbli oskadda trots den mest hårdhänta behandling av spannmålen har emellertid framgått av upprepade försök. Ännu mindre blir emellertid effekten på redan framkläckta larver. Förut har nämnts att dessa kort tid efter kläckningen borra sig in i kärnorna. Där äro de sedan väl skyddade mot yttre åverkan. Försök med råg, innehållande nykläckta eller högst några dagar gamla larver, ha visat att även en mycket kraftig mekanisk bearbetning av spannmålen icke kan i märkbar grad påverka larverna.

Det ur bekämpningssynpunkt ringa värdet av spannmålens skyffling har f. ö. fastslagits genom studier ute i praktiken. I ett spannmålsmagasin, där kornmalen under flera år gjort betydande skada, omskyfflades sålunda ett rågparti om 2 000 kg upprepade gånger under en hel vår och sommar. Icke förty var rågen vid undersökning i augusti månad mycket starkt angripen och skadad av larver.

Fuktiga linnedukar, säckar eller dylikt, som utbredas över spannmålshögarna, har uppgivits vara ett medel att insamla och oskadliggöra larverna. Metoden synes första gången ha rekommenderats av HOLMGREN (1879) och har sedermera omnämnts i alla redogörelser för kornmalens bekämpning. Av fuktigheten skulle larverna lockas upp till dukarna, varefter dessa »vittjas» tid efter annan och larverna avskakas och oskadliggöras. Utförda försök ha dock visat, att unga och växande larver ej alls kunna infångas på detta sätt. Metoden kan möjligen användas för insamling av fullvuxna larver vid tiden för dessas utvandring ur spannmålen på eftersommaren. Denna utvandring pågår emellertid under många dagar, under det att spannmålen snabbt kan taga skada och mögla under inverkan av fuktigheten på dukarna.

Utplacering av flata skålar med vatten i magasinet vid tiden för malarnas svärmning har förordats som ett verksamt sätt att infånga malarna och dymedelst motarbeta äggläggning. Även denna åtgärd har vid utförda försök visat sig helt förfelad. I ett tätt skjul om 5 kbm rymd inställdes på golvet ett vattenfyllt lerfat om 25 cm diameter, varefter i skjulet insläpptes ett 50-tal kornmalar av olika ålder. Ännu efter 6 dygn hade blott en enda mal råkat hamna i vattnet! De övriga sutto vid försökets avslutande oskadda överallt på väggar och tak.

Flugfångare (exempelvis breda pappersremsor, bestrukna med frostfjärillim eller melass), vilka upphängas i magasinet vid tiden för malens svärmning. Denna metod att infånga de flygande malarna kan stundom, särskilt i små magasinslokaler, i betydande grad reducera äggläggningen och därmed skadegörelsen på säden, men fångstremsorna måste

då utplaceras i riklig mängd. Särskilt bruka mängder av mal fastna på sådana remsor, som upphängas kring elektriska lampor, vilka få lysa nattetid. Bräder, bestrukna med frostfjärillim och uppställda kring väggarna, bruka även användas. — Ovan beskrivna fångstmetod kan dock även i bästa fall endast reducera omfattningen av kornmalens skadegörelse, och någon utrotning av skadeinsekten kan på detta sätt ej åvägabringas. Att bekämpningsåtgärden stundom visar sig helt lönlös, särskilt där kornmalen uppträder i mycket stor mängd, torde framgå av följande fall. Den 30 juni 1937 studerades ett magasin, där kornmalen sedan åtskilliga år gjorde stor skada. Svärmningen uppgavs detta år ha begynt i slutet av maj, varvid talrika flugfångare upphängts kring lamporna. Vid besökstillfället påträffades ej en enda levande mal i magasinet, vadan svärmningen var helt avslutad. Flugfångarna voro fullständigt övertäckta av döda malar. Här gavs sålunda tillfälle att undersöka, huruvida minskningen i äggläggningsfrekvensen varit av någon praktisk betydelse. Ett antal prov uttogos här och var ur sädeshögarna. Vid en ytlig undersökning av desamma kunde inga angrepp av larver iakttagas. När samma spannmålsprover efter någon månad åter granskades, befanns det emellertid, att stora mängder larver utvecklats i dem; spannmålen var praktiskt taget förstörd. Den hade sålunda i magasinet blivit starkt äggbelagd, trots flugfångarna. Att fångstmetoden icke ger nöjaktigt resultat, synas även vissa erfarenheter från Tyskland bekräfta. I en notis i *Mitteilungen der Ges. Vorratsschutz, n:r 3,* 1940, framhålles, att enligt utförda undersökningar är det huvudsakligen hanar, som fastna i remsorna, och att de honor, som fångas, äro sådana, vilka redan avlagt flertalet av sina ägg.

3. Värme och vakuum.

Den »kritiska» temperaturen ligger för kornmalens ägg och larver mellan 45 och 50° (äggens motståndskraft mot värme är något större än larvernas). Vid en temperatur av 47 à 48° dödas alla utvecklingsstadier inom 1 timme.

Som utrotningsmedel mot larver och ägg i spannmål har värme fått en ej ringa praktisk betydelse i och med användandet av torkapparater (torksilos och trummor) för artificiell nedtorkning av spannmål vid lagerhusen. För att utröna torkningsprocedurens effekt på kornmalen ävensom på andra spannmålsinsekter har ett antal försök utförts med en varmlufttork (system *Bojner)* och en vakuumtork (*SM-tork*). Vid spannmålens behandling med enbart varmluft erfordrades en temperatur i spannmålen av 48 à 50° under minst en timmes tid för att kornmalens alla ägg och larver med säkerhet skulle dödas. Vid vakuumtorkning var en temperatur av 44° under samma tid tillräcklig för att döda djuren. Däremot var vakuumbehandling enbart eller vid en temperatur av endast 34—37° ej tillfyllest ens vid en inverkningstid av 2½ timmar.

Den överraskande stora motståndskraft mot vakuum, som insekter kunna ådagalägga, framgick även vid en serie försök, som utfördes med larver av klädesmal. Larverna (en eller två i varje rör) infördes jämte yllefibrer i glasrör av omkring 100 kbcm rymd, vilka därpå evakuerades och igensmältes. Det visade sig, att ett lufttryck av 190 mm, alltså motsvarande 75 % vakuum, överlevats av larverna ännu efter 86 dygn, då rören öppnades, och att larverna under tiden ätit av yllefibrerna och kraftigt tillvuxit. Ett lufttryck av 152 mm (= 80 % vakuum) uthärdades av larverna under nära en månads tid, varvid likaledes näringsupptagande ägde rum, och 85 % vakuum i 10 dygn. Vid 90 % vakuum slutligen levde larverna ännu efter mer än ett dygn men befunnos efter 3 dygn döda.

Värmebehandling av hela lokaler är numera praktiskt möjlig, nämligen genom användande av transportabla värmedesinfektionsapparater (»Thedeco»-metoden). Med dylika apparater kan temperaturen i en lokal inom kortare tid än en timme höjas till över 100°, om så önskas, och därefter bibehållas till dess värmen genomträngt väggar etc. i erforderlig grad för att döda befintliga skadedjur eller andra skadliga organismer. Att värmens inträngningsförmåga är betydande framgick bl. a. vid företagna undersökningar i samband med dylik värmebehandling av en villa mot »trämask» (*Anobium*). Sedan temperaturen inomhus hållits vid c:a 80° i 20 timmar, infördes termometrar utifrån i borrhål i väggarna. Väggarnas tjocklek var 3 tum, vartill kom förhydningspapp och tapet. Mitt inne i träväggen var temperaturen 50°, vilket är tillräckligt att på kort stund döda varje insekt. — Värmebehandling förutsätter dock täta lokaler för att kunna ifrågakomma. I exempelvis siloceller kan värmedesinfektion utföras, däremot knappast i vanliga magasin av trä, detta även bortsett från att en tillräckligt grundlig behandling av stora utrymmen ställer sig mycket dyrbar.

Tomsäckar kunna med stor fördel desinficeras genom värmebehandling, exempelvis i torktrumma eller ock i särskild värmekammare. Temperaturen bör under behandlingen om möjligt hållas vid åtminstone 60 à 70°, och behandlingstiden bör vara flera timmar, enär värmen tämligen långsamt genomtränger säckarna. Dessa böra ej heller inläggas i alltför täta och kompakta lager, utan löst hopknycklade eller fritt hängande. Vid desinfektion av tomsäckbalar nedför man lämpligen en termometer mitt in i någon av balarna; behandlingen är tillfyllest, när termometern visat minst 50° under någon timmes tid.

4. Kemiska medel.

En verklig utrotning av kornmalen torde i regel kunna åvägabringas endast med tillhjälp av lämpliga kemiska bekämpningsmedel. Sådana åtgärder, som endast decimera skadedjurets antal men ej medföra dess fullständiga försvinnande, göra blott tillfällig nytta, ty redan efter något år kan insekten på nytt ha hunnit föröka sig starkt.

har 1937 anträffats på ett stort antal såväl tidigare kända som nya lokaler i Malmöhus och Kristianstads läns västra delar. De nya fynden äro, på några få undantag när, gjorda av d:r O. Stoy, Ramlösa Brunn, som godhetsfullt delgivit oss sina iakttagelser, för vilka vi härmed uttrycka vår tacksamhet. Skadedjuret har under ifrågavarande år anträffats på följande platser:

Malmöhus län:
i Allerum s:n, Pilshult;
» Arlöv m:e, allmänt;
» Arrie s:n, Arrie n:r 23;
» Bjuv m:e, Bjuv 8;
» Bjuv s:n, Tibbarp;
» Bunkeflo s:n, Gottorps gård;
» Fjälie s:n, Fjälie 7 och 17;
» Flädie s:n, Flädie 7 och 22, Önnerup 23 och Bjärred (allmänt);
» Hälsingborg, Wilson Park, Filborna, Ramlösa (flerstädes) och Sofiero;
» Höganäs s:n, Långaröd 4;
» Kattarp s:n, Kattarp (flerstädes);
» Landskrona, koloni inom Slottsvallen och koloniområdet vid Citadellet (lott n:r 179);
» Limhamn, Birger Jarlsgatan 6, Limhamnsvägen 2, Ansgariigatan 22, 26, 72, 92 och 104, Sveagatan 14 och 82, Hyllie kyrkväg 46 och 50, Järnvägsgatan 41, Villa Marina samt Elinelunds gård;
» Lomma, flerstädes;
» Lund, Eka handelsträdgård, Ålderdomshemmet, Sunnagård, Trolleberg och flerstädes V och NV om staden;
» Malmö, flerstädes i Bellevue, Västra Förstaden, Fridhem, Södervärn och Kulladal, i koloniområden NO om Sallerupsvägen, och i Östra Sommarstaden NV om Johanneslustgatan, samt i Rönnviksgatan 3, Hindby, Marieholmsvägen 11 och Dalbygatan 5;
» Oxie s:n, Fredriksbergs gård;
» Räng s:n, Kämpinge 2;
» Skabersjö s:n, Skabersjö gård;
» Södra Vram s:n, Ljungsgård 2 och Södra Vram (flerstädes);
» Södra Sandby s:n, S. Sandby;
» Trelleborg, Klörupsvägen 18 och
» Åkarp, allmänt.

Kristianstads län:
i Ängelholm, Karlshälla handelsträdgårdar, Skörpinge plantskola, Ängavången, Ljungen, Villa Ängebo, Sunnanå, Mellangatan 4 samt Höjavägen 1, 3 och 5.



Fig. 6. Ägg av äpplebladlusen, Doralis pomi DG.

På äppleträden har vidare äpplebladlöss, *Doralis pomi* DG (fig. 6) och *Yezabura malifolii* FITCH, förekommit mycket talrikt här och var, särskilt i södra och västra Sverige samt i Mälardalen.

Plommonträden ha i stor utsträckning angripits av plommonbladlusen, *Hyalopterus arundinis* F., och körsbärsträden av körsbärsbladlusen, *Myzus cerasi* F. Endast ett angrepp av bladlöss på päronträd har inrapporterats. Rapporten torde gälla hästhovsbladlusen, *Anuraphis farfarae* KOCH.

Bladlusangreppen på bärväxterna ha egendomligt nog varken varit många eller särskilt svårartade. Blott 13 rapporter om angrepp av vinbärsbladlusen, *Cryptomyzus ribis* L., på röda och svarta vinbär ha inkommit. Vidare omnämnes i ett fall bladlusangrepp på hallon, troligen av *Amphorophora rubi* KALT., och även i ett fall angrepp på jordgubbar, för vilket *Doralis ulmariae* SCHRK. misstänkes, vilken bladlusart även torde ha förekommit vid ett par rapporterade angrepp på gurkor.

Köksväxterna synas i stort sett gått fria från bladlusangrepp. Dill uppges i ett fall ha helt förstörts genom angrepp av bladlöss, troligen arten *Cavariella capreae* F. Vidare har ett par bladlusangrepp på potatis inrapporterats.

Rosorna synas i mycket stor utsträckning ha varit utsatta för angrepp av rosbladlusen, *Macrosiphum rosae* L. Svårare skadegörelse har emellertid kunnat undvikas genom att bespruta med kvassia, nikotin m. fl. kontaktverkande medel. Av prydnadsväxter under glas, som varit utsatta för bladlusangrepp må nämnas krysantemum, *Cyclamen* och begonia. Troligen är det arten *Amphorophora circumflexa* BUCKT., som angripit dessa växter.

En del bladlusangrepp ha även iakttagits på prydnadsbuskar, park- och skogsträd. Sålunda har hagtorn angripits av hagtornsbladlusen, *Yezabura crataegi* KALT. (2 rapp.), schersmin av *Doralis philadelphi* BÖRN. (1 rapp.), olvon och snöbollbuske av *Doralis viburni* SCOP. (4 rapp.), *Cydonia* och *Amelanchier ovalis* av *Prociphilus xylostei* DG. (2 rapp.), liguster av *Phorodon ligustri* KALT. (5 rapp.), poppel av *Pemphigus borealis* TULLGR., *P. bursarius* L. och *P. filaginis* B. d. F. (3 rapp.), alm

av *Tetraneura ulmifoliae* Baker. (20 rapp.), och rönn av *Yezabura sorbi* Kalt. (1 rapp.).

Angrepp av till arten ej bestämda bladlöss ha vidare iakttagits på rabarber, tobak, *Phlox, Sedum* samt *Salix alba,* björk, gran och tall.

Barrträden ha även angripits av barrlöss, nämligen den nordiska granen av större granbarrlusen, *Sacchiphantes* (*Chermes*) *abietis* L. (4 rapp.), ädelgran av ädelgranbarrlusen, *Dreyfusia nordmannianae* Eckst. (3 rapp.), och lärk av mindre granbarrlusen, *Adelges laricis* Vall. (= *Cnaphalodes strobilobius* Kalt.) (1 rapp.).



Fig. 7. Vanliga sköldlusen, Eulecanium corni Bouché.

Angrepp av sköldlöss ha rapporterats i osedvanligt många fall. Särskilt synes vanl. sköldlusen, *Eulecanium corni* Bouché (fig. 7), ha förekommit allmänt (29 rapp.) och i flera fall förorsakat rätt betydande skadegörelse. Den har ofta uppträtt på rosor och bärbuskar såsom svarta och röda vinbär, krusbär och hallon, men även på en del andra växter, t. ex. äpple, päron, plommon, vin, ormbunke och ginst. Den utan tvivel på äppelträd rätt vanliga kommasköldlusen, *Lepidosaphes ulmi* L. (fig. 8) har egendomligt nog rapporterats endast i två fall, och i ett av dessa uppges den ha svårt skadat 5 st. spaljéträd (Bro, Upps.). Gula palmsköldlusen, *Aspidiotus hederae* Vall., har i växthus iakttagits på solfjäderspalm, murgröna, kalla och orchidéer, och vinsköldlusen, *Pulvinaria vitis* L., likaledes i växthus på vin. Hasselsköldlusen, *Eulacanium coryli* L. har iakttagits på *Amygdalis nana* och almsköldlusen, *Gossyparia spuria* Mod. på alm (5 rapp.). Sköldlusarten *Saissetia oleae* Walk. har vid ett tillfälle anträffats på *Euphorbia fulgens,* som inkommit från Belgien.



Fig. 8. Kommasköldlusen, Lepidosaphes ulmi L.

— Ullöss, *Pseudococcus spp.* som äro vanligt förekommande på växthus- och fönsterväxter ha i några fall (4 rapp.) rapporterats förekomma på olika slag kaktus, diverse andra fönsterväxter samt vin.

Coleoptera — Skalbaggar.

Av växternas skadedjur bland skalbaggarna ha i främsta rummet knäpparna som vanligt ådragit sig rapportörernas uppmärksamhet, men även skadegörelse av sädesbladbaggen och trädgårdsborren har av många iakttagits.

Skadade groddplantor av sockerbeta inkommo på våren (29/4-37) från Svenska Sockerfabriksaktiebolaget i Trelleborg, vilka befunnos vara angripna av en *Bembidium*-art.

Angrepp på foderbetor av skinnarbagge ha rapporterats från Kristianstads, Blekinge och Gotlands län. I de fall då skadedjuret kunnat bestämmas till arten har det varit gulhåriga skinnarbaggen, *Aclypea* (*Blitophaga*) *opaca* L. I ett flertal fall har detta skadedjur i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län förorsakat rätt betydande skador på rödbetor, spenat och kål.

Flugbaggar, *Cantharis spp.*, ha i ett par fall uppgivits som skadedjur på fruktträdsblom. — Enbart kuriositetsintresse har ett meddelande om ett »maskregn» på snötäcke i Falkenberg den 20/2-37. »Snömaskarna» befunnos vara *Cantharis*-larver, som troligen av smältvatten tvingats upp ur jorden.

I jämförelse med föregående år synes hallonängern, *Byturus tomentosus* F., ej ha varit så vanligt förekommande. Tre rapporter föreligga dock med uppgift om talrik förekomst av »mask» i såväl odlade som vilda hallon.

Förekomst av rapsbaggen, *Meligethes aeneus* F., på kål har inberättats från Skaraborgs och Värmlands län.

I Vaxholms kastells proviantförråd har sågtandade plattbaggen, *Silvanus surinamensis* L., anträffats som skadedjur. — »Insekterna uppsöka synnerligast lådor med torkad frukt, men trivas också i mjölbingar och brödsäckar, de senare av papper, som de äta sig igenom. Insekterna förekomma i stort antal och åstadkomma betydande skada», skriver J. E. Blom, Vaxholm.

Skadegörelse av sädesknäppare (fig. 9) har rapporterats i 70 fall från platser spridda över hela landet. I regel har skadegöraren icke kunnat bestämmas till arten, men utan tvivel är det randiga sädesknäpparen, *Agriotes lineatus* L., mörka sädesknäpparen, *A. obscurus* L., och större sädesknäpparen, *Corymbites aeneus* L., som spelat den betydelsefullaste rollen. Som vanligt har larven angripit ett flertal



Fig. 9. Sädesknäppare, fr. v. randiga sädesknäpparen, Agriotes lineatus L, mörka sädesknäpparen, A. obscurus L. och glänsande sädesknäpparen, Corymbites aeneus L.

växter av mycket skilda slag. Främst har stråsäd och potatis angripits, men även i stor utsträckning betor och rovor. Vidare må nämnas morot, lök, ärt, gurka, tomat, sallat, jordgubbe och flera olika slags örtartade prydnadsväxter. Skadegörelsen uppgives i många fall ha varit svårartad, särskilt andra året efter vallbrott. Skadedjuret har uppträtt på all slags jord, dock kanske allmännast på mullrika, lätta jordar. Även i övrigt bekräfta rapporterna de slutsatser som gjordes i samband med sammanställandet av 1936 års rapporter. — Utdrag ur några av rapporterna anföras: »Sädesknäpparelarven förekommer talrikt i jorden och angriper såväl blommor som grönsaker, i vilkas rötter den borrar hål, varefter växterna tyna och dö. Då den i år finnes i stor mängd, är det knappast lönt att så och plantera». (Ravlundabro, Krist.) — »I en del nyanlagda trädgårdar i Hedentorp har alla trädgårdsväxter svårt angripits av larverna, vilka finnas i jorden i milliontal. Marken har tidigare varit betesvall. Lermylla.» (Krist.) — »Knäpparskadan har största utbredningen på den helträdade jorden. Efter grönfoderträda är den knappast märkbar.» (Eldsberga, Hall.) — »Som vanligt ha angreppen varit svårast å s. k. återvälta, men även å andra ställen ha skador iakttagits.» (Fritsla, Älvsb.) — »Höstsädesfälten som angripits äro ej trädesbrukade. Trädning synes hämma larvens angrepp något.» (Grängen, Örebr.) — »C:a två veckor efter sädens uppkomst började en del strån vissna och gulna. Vid undersökning visade det sig, att knäpparelarver varit framme och avbitit stråna under jorden. Skadan fortsatte så att beståndet glesnade mer och mer. På somliga odlingar, vilka voro tidigt sådda, har skadan kunnat uppskattas till 50—70 % av beståndet. Detta gäller vete; rågen har klarat sig bättre. Skadan har drabbat det tidigast sådda, det som blev sått omkring den 20 aug. Vad som såddes senare, i sept., klarade sig bra. Att det tidigast sådda blev så svårt angripet beror nog på den varma och torra hösten.» (Fåsjöhyttan, Nora.) — »Blandsäd c:a 1,5 ha är nästan helt förstört, i övrigt mindre angrepp å 25 ha. Blandsäden är sådd efter upplöjd 2:dra års vall.» (Venngarn, Sigtuna). — »Angreppet är mycket betydande. Allmänt klagas över den dåliga havre-

skörden på grund av 'mask'. En del åkrar ha uttunnats mycket, medan åter en del fått stora fläckar totalt förstörda. Orsaken torde nog ligga i de 3-åriga och ännu äldre vallarna, som nu allmänt användas. Maskinsådd gynnar skadan då larven följer raderna. Handsådd är bättre, men har sina nackdelar på grund av här rådande försommartorka. — Tidig sådd innan jorden är tjänlig och användning av dåligt utsäde gynnar skadedjurens arbete. 2:a årets havre är mest angripen, men man klagar även över att vallsäd angripes. — En kraftig fjäderharvning av plogtiltan på hösten har givit gott resultat och synes rubba larvens arbete följande sommar.» (Sörmark, Värml.) — »Tidigt sått höstvete synes vara något mera angripet än sådant som sätts senare.» (Norsbron, Värml.)

Några förrådsskadedjur tillhörande skalbaggsfamiljerna *Ptinidae, Anobiidae* och *Tenebrioidae* omnämnas i rapporterna. Sålunda har v a n l. t j u v b i l l e n, *Ptinus fur* L., uppträtt i spannmålsmagasin i Boden, och *P. rufipes* Ol. i bostadshus i Stockholm. B r ö d b a g g e n, *Sitodrepa panicea* L., har förekommit i ett apoteksvarulager i Mariestad, m j ö l b a g g e n, *Tenebrio molitor* L., i spannmål och mjöl på flera platser i skilda delar av landet, r i s m j ö l b a g g e n, *Tribolium confusum* Duv., i malt på bryggeri i Lidköping och s v a r t b r u n a r i s m j ö l b a g g e n, *T. destructor* Uittenb., i frölager i Linköping.

Till familjen b l a d b a g g a r, *Chrysomelidae*, höra de för våra rotfrukter (rovor och kålrötter) samt kålväxter ofta så betydelsefulla j o r d l o p p o r n a, av vilka v å g r a n d i g a j o r d l o p p a n, *Phyllotreta undulata* Kutsch., är den vanligaste. Sommaren 1933 var skadegörelsen av dessa jordloppor enorm. Då inkom icke mindre än 308 rapporter av detta slag. Sedan dess har rapportantalet emellertid årligen stadigt sjunkit och utgjorde 1937 blott 27 st., vilket är det lägsta antal som noterats under hela den tid rapportverksamheten varit i funktion. Redan detta tyder ju på att dessa jordloppor uppträtt i osedvanligt liten omfattning, vilket även bekräftas genom rapportörernas uttalanden. Endast i några fall uppgives att omsådd verkställts eller att bekämpningsåtgärder behövts vidtagas.

R a p s j o r d l o p p a n, *Psylliodes chrysocephala* L., som 1934, och även 1935 var ett svårt skadedjur på rov- och kålrotfröodlingar i Skåne, och som även 1936 rapporterades från några platser därstädes, förekom vid skördetiden i stort antal i Borrby, Kristianstad län, utan att någon skada på därvarande kålrotsfröodlingar hade observerats under året. Troligen hade insekten utvecklats på vildväxande korsblomstriga växter, av vilka, tack vare den milda vintern, ett rikt och kraftigt bestånd fanns på våren.

B e t j o r d l o p p a n, *Chaetocnema concinna* Marsh., har flerstädes på Gotland svårt skadat socker- och foderbetodlingar, särskilt de tidigt sådda. Även från Öster- och Västergötland ha enstaka angrepp av detta skadedjur inrapporterats.

På Gotland har även förekommit svår skadegörelse på korn och vete, förorsakad av kornjordloppan, *Phyllotreta vittula* Redt. Detta skadedjur har även uppträtt inom Malmöhus, Göteborgs och Bohus samt Stockholms län.

Från Skövde meddelas att bladen av månadssmultron blivit alldeles sönderätna av hallonjordloppan, *Glyptina rubi* Payk.

Det redan tidigt på våren 1937 befarade svåra angreppet på stråsäden av sädesbladbaggen, *Lema melanopa* L., blev under vegetationsperioden verklighet. Enligt de meddelanden som inkommit till växtskyddsanstalten uppträdde insekten redan 1935 som skadedjur i N. Rörum invid gränsen mellan Malmöhus och Kristianstads län samt i Kilanda i Älvsborgs län NO om Göteborg. Från platser närliggande dessa rapporterades insekten även följande år samt dessutom från andra lokaler till sammanlagt ett 20-tal, spridda över så gott som hela Götaland. Skadegörelsen var nu mera påtaglig och utbredd. I 1937 års rapporter finnes uppgift om skadedjurets förekomst på ett 50-tal orter inom ungefärligen samma utbredningsområde som föregående år, dessutom finnas meddelanden om att insekten förekom i stora mängder och var spridd över stora områden. Sålunda finner man ett stort härjningsområde sträckande sig norrut från trakten av Röstånga i Malmöhus län genom Kristianstads län in i södra Hallands skogsområde, västra Kronobergs län och sydvästra delen av Jönköpings län. Ett andra härjningsområde var sydöstra delen av Kronobergs och sydvästra Kalmar län. Ett tredje uppgivet men mindre härjningsområde var trakten omkring Kilanda (Älvsb.) Stora, men måhända icke alldeles sammanhängande härjningsområden funnos även i mellersta Kalmar län samt i östra och mellersta Östergötland omfattande kustområdet och området norr om Göta kanal. Skadedjuret förekom huvudsakligast i jordbrukande skogsbygd på moss- och myrjord eller lågt belägen fastmarksjord. Den angrep främst havre, men dessutom vete (även höstvete), korn och gräsarter. Vissa utdrag ur rapporterna förtjäna att återges: »Skadedjuret har uppträtt på ett flertal ställen i trakten kring Röstånga. På vissa ställen är intill 50 % av skörden förstörd.» — »Sädesbladbaggen har uppträtt i mycket stor utsträckning på mossmarker och sank jord.» (Köinge, Hall.) — »Av havreodlingarna på mossjord var ett stort antal — troligen omkring hälften — mer eller mindre svårt angripna här i trakten. På fastmarksjord däremot har icke observerats någon enda odling nämnvärt angripen.» (Rävemåla, Kronob.) — »Här på trakten uppträder skadedjuret på flera ställen och till synes nedsättes havrens utveckling rätt avsevärt.» (Väckelsång, Kronob.) — »På vissa platser, särskilt i gränstrakterna mot Halland och Kronobergs län har sädesbaggen gjort mycket stor skada. I några fall, då angreppet syntes redan i slutet av juni, var skadegörelsen så omfattande, att havrens vidare utveckling förhindrades och den måste efter hand skördas som grönfoder.

På de fält, där angreppet kom, efter det att havren gått i vippa, syntes den klara sig bättre, även om skalbaggarna förekommo i stora mängder. Larverna synes angripa vårsäd på alla slags jordar, särskilt de som äro i god kultur. Efter regnväder spolas larverna ned till marken, men vid torr väderlek krypa de så småningom upp på bladen igen. En bidragande orsak till den rikliga förekomsten torde vara den starka torkan under första delen av juli månad.» (Unnaryd, Jönk.) — »Djuren förekomma i stor myckenhet, ända upp till 15—20 st. på varje strå.» (Degerön, Österg.) — »Värme omväxlande med regn, tidig och varm vår samt tidig sådd torde stå i samband med skadedjurets uppträdande här.» (Vegby, Älvsb.) — »Härjningen började 1935, men har sedan ökat; fälten äro nu nästan vita.» (Kilanda, Älvsb.)

Senapsbaggen, *Phaedon cochleariae* L., som tidigare, framför allt på Gotland, varit ett mycket svårt skadedjur på rovor, men som på de två sista åren icke rapporterats därifrån, uppträdde sommaren 1937 åter därstädes och förorsakade svåra skador, särskilt på tidigt gallrade rovodlingar i Stenkyrka och Fröjel.

Skadegörelse genom vissa andra bladbaggar ha även inrapporterats. Sålunda har ingått meddelande om skadegörelse av sparrisbaggen, *Crioceris asparagi* L., på en sparrisodling vid Trelleborg, liljebaggen, *Lilioceris lilii* Scop., har vid flera tillfällen skadat *Lilium candidum* och *L. regale*, lökbaggen, *Lilioceris merdigera* L., har vid ett tillfälle härjat purjolök i drivbänkar (Parteboda, V.-norrl.), och *Gastroidea viridula* DG. har i Hörby (Malm.) i stora mängder angripit en säng med trädgårdssyra. Vidare har allövbaggen, *Agelastica alni* L., på flera platser förekommit talrikt på al och vid ett tillfälle även skadat lövverket på körsbär och vinbär (Vrå, Kronob.), pilglansbaggen, *Phyllodecta vitellinae* L., har vid ett tillfälle kalätit en pilhäck (Åskloster, Hall.), aspglansbaggen, *Melasoma populi* L., har härjat nysatta canadapopplar i Skreanäs, Hallands län, och olvonbaggen, *Pyrrhalta* (*Galerucella*) *viburni* Payk., har förekommit på snöbollsbuskar.

Endast två rapporter om angrepp av fröbaggar ingick under året. Den ena av dessa gäller *Acanthoscelides obtectus* Say, som inkom 1936 med utländska bönor, varifrån den spridde sig till bönor av svenskt ursprung. I den andra rapporten omnämnes förekomst av ärtsmygen, *Bruchus pisorum* L., i matärter, förmodligen importerade sådana.

Lövvivlar, som alltsedan 1933 uppträtt jämförelsevis rikligt, har sommaren 1937 förekommit i ungefär samma utsträckning som de närmast föregående åren, och skadat fruktträd och vissa andra lövträd. Av insända prov av skadedjuret, som möjliggjort artbestämning, framgick, att äpplelövviveln, *Phyllobius piri* L., och fläckhorniga lövviveln *Ph. maculicornis* Germ., varit allmännast, men metallglänsande

lövviveln, *Ph. argentatus* L., och avlånga lövviveln, *Ph. oblongus* L., ha även förekommit. Skadegörelsen har i stort sett varit begränsad till Svealand och norra Götaland. Den har i många fall varit mycket svårartad, vilket framgår av följande utdrag ur några av rapporterna: »Äpplelövviveln hotar att totalt förstöra en plantering av lövträd. Främst uppätas bladen på stenfruktträden och björkarna. Sålunda dödades en del fruktträd under förra sommaren. Träden äro planterade för 2 och 3 år sedan. Äldre träd äro ej angripna.» (Åby, Österg.) — »Trots 2 besprutningar före blomningen med blyarsenat (500 gr. per 100 l. vatten), den senaste besprutningen i förening med svavelkalkvätska och nikotin, finns massor av vivlar, som hota kaläta träden, vilket skedde med ett par träd förra året. I år uppträda de på betydligt större område och i stora massor. Skotten äro formligen översållade av dem.» (Kålltorp, Skarab. d. 15/5.) — »De som ej bekämpat insekterna ha nu sina träd kalätna.» (Åsbro, Örebr.) — »Äpplelövviveln har i 2 år kalätit päronträd i en trädgård härstädes. Den äter även björklöv.» (Gusselby, Örebr.) — »Äpplelövviveln uppäter löv och blom totalt. Den har i 2 års tid helt förstört planteringar härstädes.» (Amnerud, Värml.) — »Bladen å hela rader av alléträd i gatuplanteringar i Karlstad ha alldeles kalätits.» — »Lövvivlar ha härjat svårt på försommaren.» (Leksboda, Kopparb.) — »Äpplelövviveln förstör allt löv som blir på såväl äppleträd som björk, lönn och hagtorn.» (Sunnansjö, Kopparb.)

Särskilt i sydsverige ha äppleträden flerstädes svårt skadats av äppleblomviveln, *Anthonomus pomorum* L. Sålunda beräknades att 80 % av all blomknoppen på vissa Åkerö-träd voro angripna i Helmershus trädgård (Krist.). De angripna träden stodo i gräsvall, nära snårskog, som säkerligen gynnat djurens övervintring och bidragit till deras rikliga förekomst. De i öppen jord stående träden voro nästan helt oskadade. Svåra angrepp ha även förekommit i Hinneryd (Kronob.), där c:a 50 % av blomknopparna hos 20-åriga träd av sorten Cox' Pomona angripits. Sommarfrukten gick däremot alldeles fri. Även från Kristinehamn föreligger en rapport om skadegörelse av denna insekt. Äppleblomviveln har härstädes angripit så gott som all blomknopp på träd av sorterna Oranie och Wealthy.

Den äppleblomviveln närstående jordgubbs- (eller hallon-) viveln, *Anthonomus rubi* Herbst (fig. 10), synes 1937 ha uppträtt mera svårartat än under de närmast föregående åren och orsakat svår skadegörelse där bekämpning av insekten icke vidtagits. Från Johannishus i Blekinge rapporteras delvis fullständig ödeläggelse av jordgubbsknopparna och även från flera andra platser i södra och mellersta Sverige omnämnes svåra skador.

Angrepp av rullvivlar ha i flera fall rapporterats, päronrullviveln, *Byctiscus betulae* L., från icke mindre än nio platser, men an-



Fig. 10. Jordgubbsviveln, Anthonomus rubi Herbst.
En vivel i begrepp att borra en jordgubbsknopp.

greppen ha icke varit av egentlig ekonomisk betydelse. — Från Matfors, (V. norrl.) har ingått meddelande om angrepp troligen av *Coenorrhinus* (*Rhynchites*) *tomentosus* Gyll., som avbitit nästan alla årsskotten i toppen på äppleträd.

Ärtviveln, *Sitona leneatus* L., har rapporterats från spridda platser i landet, men i betydligt mindre utsträckning än de närmast föregående åren. I några fall uppges att skadegörelsen på ärtodlingen varit svårartad.

Ett svårt angrepp på cyklamen av larver av fårade öronviveln, *Otiorrhyncus sulcatus* F., har meddelats från Gullberna, Blekinge län, och från Halmstad har rapporterats att fullbildade öronvivlar, *O. ovatus* L. och *O. ligustici* L., skadat rosenodlingar.

Rikligt med såväl puppor som fullbildade insekter av bladvivlar, *Phytonomus spp.*, ha på flera platser anträffats och vid ett par tillfällen har skadegörelse iakttagits på vårvete, havre och timotej.

Kornviveln, *Sitophilus* (*Calandra*) *granariae* L., har i en del magasin skadat spannmål, främst vete, och risviveln, *S. oryzae* L. har även här och var uppträtt i ris och majs.

Lövvedborren, *Xyleborus* (*Anisandrus*) *dispar* F., som 1936 förorsakade mycket svåra skador på unga fruktträd, framför allt på plommonträd, företrädesvis i Kristianstads län, synes även 1937 ha uppträtt jämförelsevis mycket allmänt inom Svea- och Götaland, men det förefaller av rapporterna att döma, som om skadegörelsen varit av mindre ekonomisk betydelse, alldenstund i allmänhet endast enstaka eller ett fåtal träd angripits på samma plats. Från Ravlundabro (Krist.) meddelas emellertid, att ett 50-tal träd angripits i en trädgård därstädes omfattande 500 träd, vilket

ju innebär en rätt betydande förlust, som en enda odlare måst vidkännas. Inalles inkommo 18 rapporter rörande detta skadedjur.

Av ollonborrarna är det endast trädgårdsborren, *Phyllopertha horticola* L., som uppträtt i större utsträckning. Detta skadedjur, som 1936 förekom i så osedvanligt stort antal har även 1937 varit allmänt, men såväl rapporternas antal (46 st., mot 59 st. 1936), som deras innehåll vittnar om, att uppträdandet torde vara på retur. Mångenstädes har emellertid mycket svår härjning förekommit, ja på vissa platser till och med svårare än föregående år. Insektens utbredning var ungefär densamma som tidigare. Beträffande näringsväxter och angreppets karaktär finnes intet av egentligt intresse att anföra utöver vad som sagts i föregående rapportsammanställning. Utdrag ur några av rapporterna förtjäna emellertid att återgivas: »Styckvis å 2:dra års klövervall har all växtlighet uppätits och jorden är lucker och genomgrävd i ytan.» (Ljungby, Kronob.) — »Trädgårdsborren uppträdde i Klerebo och förorsakade stor skada i trädgården och å växande potatis. På vissa träd var varje fruktkart skadad och avfallen och i hallonlandet var lövverket avätet.» (Bankeryd, Jönk.) — »Denna insekt, som förra sommaren gjorde mycket stora skador i trädgårdarna, förekommer i år i ännu större omfattning. På ett enda äppleblad kan man få se ända till 10—12 skalbaggar. På morgnarna då de flyga ner på marken, kan man på vissa ställen iakttaga 150—200 st. per kvm. Den flyger sedan åter upp i träden och bildar svärmar som förmörka luften. På äppleträden angripas såväl bladen som karten, så att träden till sist bli alldeles kalätna. Angreppet började omkring 1 juni, och pågår nu (12/6) i full omfattning.» (Unnaryd, Jönk) — ». . . larverna förekomma massvis, omkring 3 600 st. pr kvm. C:a 5 000 kvm. betesvall har förstörts.» (Ramkvilla, Jönk.) — »Gräsmattorna voro på 200—300 kvm. yta totalt förstörda och dessutom voro alla äldre gräsmattor skadade fläckvis.» (Målilla, Kalmar.) — »Enastående kraftiga angrepp av trädgårdsborren i Skövde-trakten. På flera ställen har insekten ätit upp allt den kommit över såsom rosor, plommon, unga äppleträd, äpplekart, hallon, jordgubbar och diverse buskar.» — »Skalbaggarna översvämma trädgården och kaläta allt de komma åt.» (Årjäng, Värml.) — »Stora svärmar ha totalt spolierat rotfruktsplantorna», meddelas från Värmlands Säby.

Andra ollonborrarter ha endast rapporterats i enstaka eller ett fåtal fall. Vanliga ollonborren, *Melolontha melolontha* L., har omnämnts i 6 rapporter, men som endast två av dessa varit åtföljda av prov, kan det ifrågasättas om icke de övriga, som gälla larvers skadegörelse på vallar, gräsmattor och sädesfält, kunna avse någon annan art, t. ex. trädgårdsborren. I de säkra fallen är det potatis och jordgubbsplantor som skadats av vanl. ollonborrens larver. — Från Bro, Uppsala län, har insänts några exemplar av pingborren, *Amphimallon solstitialis* L. Skalbaggarna

hade skadat äppleträd. Likaså har prov vid ett tillfälle insänts innehållande bl. a. en larv av bruna ollonborren, *Serica brunnea* L., vilken förmodades vara skyldig till skada på ett havrebestånd.

Guldbaggar, såväl *Cetonia aurata* L. som *Potasia* (*Cetonia*) *cuprea* F., ha rapporterats vid några tillfällen. I allmänhet uppgives att skalbaggarna angripit såväl blad som frukt av äpple, men skadegörelsen har icke varit av någon större betydelse.

Humlebaggen, *Trichius fasciatus* L., uppgives vid ett tillfälle ha skadat potatis (Herrljunga, Älvsb.) och en dyngbagge, *Aphodius sp.*, har som larv förstört rötterna på krysantemum och *Cyklamen* och förorsakat betydande skadegörelse. (Sösdala, Krist.)

Lepidoptera — Fjärilar.

I årets rapporter äro ett 90-tal fjärilarter representerade, men endast 60 av dessa äro i detta samband av egentligt intresse. De fjärilar som uppträtt allmännast och som synes haft största ekonomiska betydelsen äro rönnbärsmalen, äpple- och plommonvecklarna, frostfjärilen, kålfjärilen, äpplespinnmalen, Clercks minerarmal, knoppvecklare, krusbärsmottet, nattflyn och kornmalen.

Kålfjärilar torde ha förekommit i ungefär samma utsträckning som föregående år. De 28 inkomna rapporterna om kålfjärilar ha säkerligen i regel avsett den vanliga kålfjärilen, *Pieris brassicae* L. Insekten har förekommit, ofta mycket rikligt, spridd över hela landet, och flerstädes orsakat mycket kännbara ekonomiska förluster. Från ett par platser i sydligaste Sverige meddelas dock, att trots mycket riklig förekomst av ägg förekommo praktiskt taget inga larver, varför skadegörelsen blev obetydlig eller ingen. Rovinsekter torde ha oskadliggjort äggen. Från norra delarna av landet inberättas, att kålfjärilslarverna där i mycket stor utsträckning varit angripna av parasitstekeln *Apanteles glomeratus* L. I Skåne torde även någon svamp- eller bakteriesjukdom angripit larverna, vilket framgår av följande rapport från Knästorp, Lund: »Starka angrepp av kålfjärilen ha förekommit i sommar. Skadegörelsen nådde sin kulmen i mitten av juli och varade till i medio av aug. Tusentals fjärilar fladdrade över kålfälten och på kålväxterna myllrade det av larver. I mitten av augusti angrepos troligen larverna av någon sjukdom. De 'torkade in' och dogo allesamman. Skadorna inskränkte sig till gnagskador på bladen. Skörden har blivit normal.» — Ur vissa andra rapporter må anföras följande: »Kålfjärilens äggsamlingar och larver ha liksom föregående år uppträtt massvis. Det enda goda bekämpningsmedlet är att döda äggsamlingarna för hand. Från midsommartiden till i början på september har jag en gång var 8:de dag genomströvat kållandet planta för planta och

oskadliggjort ägg- och larvsamlingar», skriver trädgårdsmästare T. Tegelström, Växjö. — »Mycket svår skadegörelse å blasten av kålrötter, odlade såväl i trädgårdar som åkerfält. Skadegörelsen synes uppträda mest i trädgårdar och intill dem liggande åkerfält.» (Virserum, Kalm.)

Körsbärsfuxen, *Vanessa polychloros* L., har i några fall förorsakat lindriga skador på päronträd. Svårartad skadegörelse av denna fjärils larv har dessutom iakttagits på körsbärsträd, varom från Tvärred (Älvsb.) meddelas följande: »Närslutna larv uppträder talrikt på körsbärsträd och äter fullkomligt upp bladen, så att det återstår endast de kala grenarna och karten faller av».

Av övriga skadedjur bland dagfjärilarna, som vid enstaka tillfällen rapporterats, må nämnas vinbärsfuxens, *Polygonia c-album* L., larv, som angripit vinbärsbuskar, samt hagtornsfjärilen, *Aporia crataegi* L., vars ägg anträffats på äppleträd.

Skadegörelse på syren och spirea av ligustersvärmarens, *Sphinx ligustri* L., larv har rapporterats i ett par fall.

Rapporter angående förekomst på fruktträd av ringspinnaren, *Malacosoma neustria* L., ha inkommit från 6 platser i södra Sverige. Några svårare skadegörelser omtalas icke. Likaså har förekomst av aprikosspinnaren, *Orgyia antiqua* L., enligt uppgift iakttagits på några platser. Utom dessa omnämnas ytterligare några spinnare, som förorsakat skadegörelse i trädgårdar, ehuru knappast svårartad, nämligen björkspinnaren, *Eriogaster lanestris* L., som angripit björk, päron och körsbär, blåhuvan, *Diloba coeruleocephala* L., anträffad på äpple och päron samt tallspinnaren, *Dendrolimus pini* L., som kalätit skotten på bergtallar i en plantering.

Skadegörelse av sädesbroddflyets, *Agrotis segetum* Schiff. (fig. 11), och andra jordflyns larver har rapporterats i ett 20-tal fall, varav flera varit av ganska stor ekonomisk betydelse. Angreppen äro spridda över praktiskt taget hela landet och föremål för desamma ha varit växter av mycket skilda slag, såsom stråsäd, trindsäd, kålväxter, betor, morötter och flera slags prydnadsväxter. Angående skadedjurets bekämpning förtjänar följande att återges ur rapport från trädgårdsmästare J. A. Rosenberg, Knästorp, Lund: »Under juli månad angrepos blomkålsplantorna av sädesbroddflyets larver. Hos mig var skadan ringa. 5 % av plantorna avbetos. Däremot fick en granne 25 à 30 % av blomkålsplantorna förstörda. Att angreppet hos mig var så ringa kan möjligen bero på att jag beredde jorden med

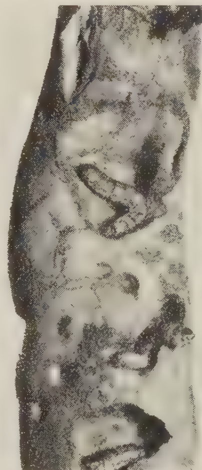


Fig. 11. Larver av sädesbroddflyet, Agrotis segetum Schiff., i rova.

jordfräs. Jordstycket blev 'fräst' 3 gånger omedelbart efter varandra. Säkerligen har därvid många larver oskadliggjorts.»

I rapport från jordbrukskonsulent H. Carlsson, Bollnäs, meddelas att ett höstrågfält helt och hållet gått ut under hösten till följd av angrepp av vitaxflyets, *Parastictis secalis* L., larv och av fritflugelarver.

Av övriga rapporterade nattflyn må nämnas potatisstamflyet, *Hydroecia micacea* Esp., som svårt skadat rabarber i Norrfors, Västerbottens län, kålflyet, *Barathra brassicae* L., som i Iggesund, Gävleborgs län, mycket snabbt och fullständigt förhärjande skadat krysantemum, samt gräsflyet, *Cerapteryx graminis* L., som uppträtt, ehuru icke i nämnvärt stor omfattning, i äldre vallar i Byske kustland, Västerbottens län.

Frostfjärilen, *Operophthera brumata* L., synes ha uppträtt något rikligare än under de närmast föregående åren, framförallt i norra Götaland och östra Svealand. Allmänt framhålles att skadegörelsen varit svårartad endast på obesprutade träd och att insekten förlorat sin tidigare mycket stora betydelse i trädgårdar, där rationell insektbekämpning tillämpas. Att emellertid besprutning med vanligt fruktträdskarbolineum i så svag koncentration som 8 % ej är effektiv mot detta skadedjur har återigen bekräftats. Trädgårdsmästare J. Lilja, Harholmen, Svartsjö, Stockholms län, skriver: »En del träd, särskilt Sävstaholmsäpplena blevo, trots mycket noggrann besprutning med 8-procentig Carbosol, nästan kalätna, så sent besprutade t. o. m., att jag trodde de svällda knopparna skulle bli brända. Min förut gjorda erfarenhet, att nämnda besprutning icke är tillfyllest för att omintetgöra frostfjärilen har genom detta bestyrkts. I början av oktober omgärdade jag träden med limband och jag har fångat massor av dessa skadedjur. Från den 15:de oktober var svärmningen som värst. På ett sävstaholmsträd fångade jag en natt ett 50-tal honor. Efter vad jag inhämtat från flera håll lär svärmningen vara stor i höst. På Kersö och Rastaborg har fångats mycket fjärilar.»

Den sällsynta mätarfjärilen *Colotois pennaria* L. har från Matfors, Västernorrlands län, rapporterats som skadedjur på krusbär, och lindmätaren, *Erannis defoliaria* Cl., har svårt skadat en lindberså i Mosås, Örebro län.

Av mottfjärilarna är det endast krusbärsmottet, *Zophodia convolutella* Hb., som förekommit i någon större utsträckning. Den har uppträtt här och var i Göta- och Svealand och särskilt i Kalmar län synes den ha orsakat ekonomiskt rätt betydelsefulla skador på krusbär samt röda och svarta vinbär.

Enligt A. Zernander (Ulvsby, Värml.) har kålmottet, *Mesographe forficalis* L., allmänt skadat huvudkål i trakten av Karlstad.

Fjädermottet, *Orneodes hexadactyla* L., har vid ett par rapporterade tillfällen svårt skadat knopparna hos kaprifol.

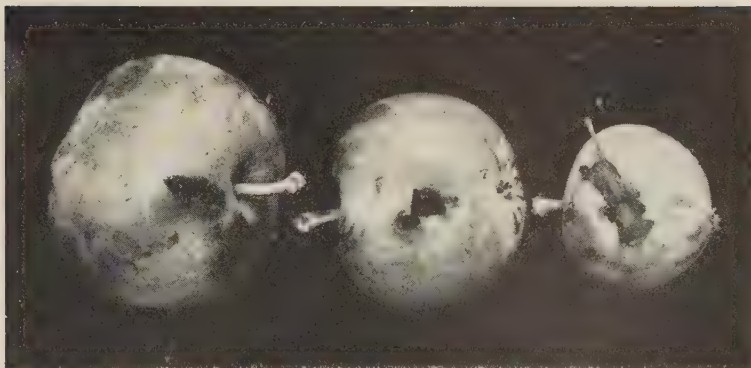


Fig. 12. Äpplen, skadade av äppelvecklarens, Laspeyresia pomonella L., larver.

Kvarnmottet, *Ephestia kuehniella* Z., har i fyra fall rapporterats som skadedjur på bröd, mjöl och gryn, och såväl vaxmottet, *Galleria mellonella* L., som mindre vaxmottet, *Achroea grisella* F., ha i enstaka fall rapporterats som skadedjur på vaxkakor och i vaxförråd.

Av vecklarefjärilarna är det som vanligt knoppvecklarna, äpplevecklaren och plommonvecklaren, som främst tilldragit sig uppmärksamhet.

Skadegörelse av knoppvecklare, varmed i allmänhet torde avses större knoppvecklaren, *Argyroploce variegana* Hb., har inrapporterats i ungefär samma utsträckning som under de närmast föregående åren. Främst är det äppleträd, vilka icke erhållit besprutning, som angripits.

Antalet under 1937 inkomna rapporter gällande skadegörelse av äpplevecklaren, *Laspeyresia pomonella* L., är endast hälften så stort som närmast föregående år. Av detta förhållande drager man lätt den slutsatsen, att skadedjuret varit allmännare under 1936 än under 1937, vilket emellertid icke behöver ha varit fallet. År 1937 var nämligen fruktsättningen mycket rik, till skillnad mot föregående år, och det är ju uppenbart att äpplevecklareskadan under ett »fruktår» blir mindre märkbar, eller av mindre betydelse, än under ett år med mycket svag fruktsättning. — Så gott som uteslutande är det äpplen som rapporterats skadade (fig. 12), och av dessa endast tidiga och medelsena sorter. Något nytt av egentligt intresse innehåller icke 1937 års rapporter, men tidigare kända, och i sammanställningen av 1936 års rapporter (Skadedjur i Sverige 1936. - Medd. nr 26.) omnämnda förhållanden ha besannats. Sålunda har i rapporterna allmänt framhållits, att skadegörelsen alltid varit svårast på obesprutade träd. En fullt tillfredsställande verkan erhålles emellertid icke med den allmänt använda bekämpningen, som består i besprutning med 8-% vanligt fruktträdskarbolineum på bar kvist, och 300—400 gr. blyarsenat per 100 l. besprutningsvätska omedelbart efter blomningen. Förmodligen skulle ett

avsevärt bättre resultat erhållas om det vanliga fruktträdskarbolineet ersattes med oljeblandat sådant i 10-procentig koncentration, att arsenikmedelsmängden ökades till 500 à 600 gr. per 100 l. vätska och att besprutning med arsenikmedel icke blott verkställdes omedelbart efter blomningen utan framför allt c:a 14 dagar därefter och sedan upprepades en eller flera gånger med hänsyn tagen till rådande väderlek och gällande bestämmelser om arsenikmedels användning som insektbekämpningsmedel. — »Från alla delar av länet har klagats över mycket svåra angrepp. Särskilt tidiga sorter äro svårt utsatta», skriver trädgårdskonsulent P. Linde (Nättraby, Blek.) — »Någon större skadegörelse har ej förmärkts där besprutning skett, men i trädgårdar där sådan ej företagits äro en del äpplen 'maskätna' — möjligen $^1/_4$ eller $^1/_5$ av skörden. Där besprutning skett har gott resultat erhållits.» (Sandbäck, Blek.) — »Larverna ha förekommit mycket rikligt, men det oaktat har skadan ej blivit så stor på grund av den osedvanligt stora fruktmängden. — Där besprutning med arsenikmedel gjorts tillräckligt ofta har resultatet varit gott.» (Stenkyrka, Gotl.) — »25—50 % av äppleskörden är angripen. — Där wellpappgördlar uppsattes förra året är skadegörelsen i år obetydlig.» (Lommeland, Göt. o. B.) — »Äpplevecklaren har härjat alldeles förskräckligt i trädgårdar kring Gävle. Frukten har blivit totalt förstörd där det ej har sprutats.»

Även antalet rapporter gällande angrepp av plommonvecklaren, *Laspeyresia funebrana* L. (fig. 13), är mindre än föregående år och trots att skadegörelsen mångenstädes varit mycket svår, torde den dock varit något lindrigare än under 1936. De gängse besprutningarna ha enligt uppgift icke haft nämnvärd verkan på plommonvecklaren. Det har uppgivits, att vissa sorter såsom Victoria. Reine Claude och Czar angripits mera än andra, t. ex. Allmänt gulplommon och Experimentalfältets sviskon, men uppgiften är icke oemotsagd. Herr A. Nilsson (Högagärde, Kronoberg) skriver: »Alla plommonodlare klaga över svåra angrepp här på orten. Minst 50 % av plommonen äro förstörda. Några bekämpningsmedel direkt mot vecklaren ha ej använts. Endast nikotin



Fig. 13. Plommon, skadade av plommonvecklarens, Laspeyresia funebrana L., larver.

För att kunna få verklig praktisk betydelse mot spannmålsskadedjur, särskilt ett av så allmän utbredning som kornmalen, måste dock ett bekämpningsmedel vara:

a) användbart även i otäta lagerlokaler samt oberoende av lokalernas byggnadssätt, storlek etc. Härav följer bl. a., att begasningsmedel ej äro av något större värde, ty de allra flesta spannmålsmagasiner äro alltför otäta för att medge användning av gas;

b) användbart oberoende av om lagerlokalen är tom eller innehåller större eller mindre mängder spannmål. Besprutningsmedel kunna i regel användas endast sedan lagerlokalen tömts, vilket i många fall blir ogörligt eller förenat med alltför stort besvär;

c) oskadligt för spannmålen och andra i magasinen upplagrade produkter. Häri inbegripes givetvis även, att produkterna ej bibringas någon mer eller mindre oangenäm lukt eller smak genom det använda medlet;

d) ofarligt för människor och husdjur samt icke eldfarligt;

e) enkelt och billigt i användning.

Ingående prövningar av olika kemiska medel såväl laboratoriemässigt som i praktiska bekämpningsförsök ha på de senaste åren utförts av växtskyddsanstalten. Det positiva resultat, vartill man kommit, är att insektgiftet pyretrin i lämplig användningsform måste anses vara det hittills lämpligaste och i stort sett det kanske enda mera allmänt användbara bekämpningsmedlet mot ifrågavarande skadedjur. I pyretrin har man ett medel, som förenar stark giftverkan på insekter och andra kallblodiga djur med fullständig ogiftighet för människor och andra varmblodiga varelser. Pyretrin utvinnes ur växtarter, tillhörande släktet *Pyrethrum* (familjen *Compositae*); de verksamma beståndsdelarna äro tvenne estrar, benämnda pyretrin I och pyretrin II. Torkade och finmalda pyretrumblommor ha sedan början av 1800-talet använts som insektpulver, främst mot ohyra. På senare årtionden ha besprutningsvätskor med extrakt av pyretrin fått stor användning som kontaktmedel mot allehanda skadeinsekter på växter ävensom mot parasiter och skadedjur i bostäder och husdjursstallar. Även pulverformiga pyretrummedel framställas numera på extrakt, som därvid bindes vid något finpulvriserat indifferent ämne, t. ex. kiselgur. Pyretrin är ett kontaktgift, och dess verkningssätt är i korthet följande (LINDBLOM 1933): pulvret eller extraktet har vid beröring med insektens mera känsliga kroppspartier eller sedan det inträngt i trakéerna en kraftig neuromuskulär verkan, som efter några ögonblick utlöses i paralysi och förlamning och slutligen, dock vanligen först efter flera timmar, leder till döden. Inkommet i insektens matsmältningskanal retar det till uppkastningar, är starkt avförande och förorsakar en bakifrån och framåt inträdande förlamning.

Mot spannmålsinsekter har pyretrinet som bekämpningsmedel hittills

spelat en ganska underordnad roll. Tömda lagringslokaler, där skadedjur uppträtt, bruka besprutas med insektdödande vätskor (exempelvis mineraloljor), i vilka pyretrumextrakt är en vanlig tillsats. Det förekommer sålunda rätt allmänt, att man söker bekämpa kornmalen genom att efter magasinets tömning bespruta detsamma invändigt i avsikt att förgöra de inspunna, övervintrande larverna. Sistnämnda användningssätt för besprutningsmedel är dock icke effektivt nog, enär mängder av larver alltid äro helt oåtkomliga för varje kontaktverkande medel. Med betydligt säkrare resultat bekämpas kornmalen, om besprutningsmedel av ifrågavarande slag i stället användas under malens svärmningstid (jfr sid. 41).

Såsom i högsta grad lämpligt för användning i spannmålsmagasin kan pyretrum i pulverform framhållas, och detta ur alla de synpunkter, vartill hänsyn måste tagas vid prövning av ett bekämpningsmedels värde.

A. *Pyretrumpulver.*

Ett förstklassigt pyretrumpulver kan anses vara just ett sådant bekämpningsmedel, som uppfyller alla förut uppräknade fordringar för användbarhet mot spannmålsskadedjur, alltså användbarhet i varje lagringslokal oavsett om denna är tät eller otät, fylld med spannmål eller tom, ävensom ogiftighet för människor, enkelhet och billighet i användning.

Vid studium av facklitteraturen över spannmålsinsekter och deras bekämpande framgår, att inga närmare undersökningar tidigare utförts rörande möjligheterna att använda pyretrumpulver mot denna grupp av skadedjur. Zacher (1927) nämner endast i förbigående, på tal om olika användningssätt för »insektpulver», att kornvivlar i vete dödades inom 12 dagar vid inblandning av 3 gram av ett pyretrumpulver (»Pereat») i 1 kg av vetet. I marknaden befintliga pulver ha f. ö. i kvalitativt hänseende ofta lämnat mycket övrigt att önska, och förfalskningar ha åtminstone tidigare varit allmänt förekommande, vilket har nedsatt bekämpningsmedlets anseende. Nya framställningsmetoder ha dock på senare tid möjliggjort tillverkning även av pulverformiga pyretrumprodukter med enhetlig och garanterad verkningsgrad.

År 1938 emottog växtskyddsanstalten till prövning mot skadejur på växter ett pyretrumpulver, sedermera salufört under namnet Pyretin (Fabriks Aktiebolaget Zonen, Malmö). Pulvret befanns avgjort överlägset alla pyretrumpulver, som tidigare prövats vid anstalten. En del orienterande bekämpningsförsök med pulvret utfördes efterhand även mot olika förrådsskadedjur och parasiter inomhus. Dessa försök slogo så väl ut, att mera ingående prövningar ansågos motiverade. Den speciella tillverkningsmetoden för Pyretin har synbarligen åstadkommit, att den verksamma beståndsdelen, alltså pyretrinet, blir »aktivt» i betydligt högre grad än hos tidigare prövade pyretrumpulver, ävensom att kvaliteten blir enhetlig.

Utförda bekämpningsförsök mot kornmal gåvo vid handen, att särskilt de fullbildade fjärilarna voro ytterligt känsliga för pulvret. En slutsats av försöksresultaten blev, att man genom en på lämpligt sätt utförd »inpudring» av ett spannmålsmagasin vid tiden för kornmalens begynnande svärmning borde ha alla utsikter att helt förhindra äggläggning och därmed skadegörelse på spannmålen. Men även mot larverna befanns pulvret vara i hög grad verksamt, därvid närmast prövat som inblandningsmedel i spannmål till förhindrande av larvutveckling resp. förgörande av redan befintliga larver.

En del av de utförda bekämpningsförsöken skola i det följande närmare avhandlas.

a) *Bekämpningsförsök mot fullbildad kornmal.*

En pappskiva i botten på en glasskål med 12 cm diameter bepudrades med en kvantitet Pyretin, motsvarande 1 gram per kvm bepudrad yta. 3 fjärilar insläpptes: de visade omedelbart stark oro och förgiftningssymtom; efter 5 minuter lågo samtliga på rygg med darrande vingar, oförmögna att löpa eller flyga; ingen återhämtning skedde sedan djuren uttagits ur skålen. Pudret urblåstes, så att knappt något spår därav kunde märkas på pappskivan, varefter 1 till 4 fjärilar i taget insläpptes i olika omgångar: ånyo uppträdde starka förgiftningssymtom med åtföljande förlamning efter några minuter. Sedan skålen stått öppen i 2 dygn, insläpptes 4 nya fjärilar: de började genast oroligt fladdra och löpa omkring; efter 5 minuter började de paralyseras; efter 45 minuter voro samtliga döende och påföljande dag döda. —

En låda av ohyvlat trä, längd 0,51 m, bredd 0,47 m, höjd 0,27 m, bepudrades invändigt med en kvantitet, motsvarande c:a 2 gram per m^2. Lådan stöttes därpå upprepade gånger mot golvet, så att endast »spår» av pudret satt kvar på väggarna, och runt kanterna i botten utbreddes ett cm-tjockt lager av råg. Därpå insläpptes ett 50-tal fjärilar, vilka nästan omedelbart började att oroligt fladdra eller löpa omkring under tydliga förgiftningssymtom. Efter 1 timme lågo samtliga på botten med darrande vingar och voro påföljande morgon döda eller döende. Försöket upprepades med ett 40-tal nya fjärilar utan nytillsats av puder och sedan lådan ytterligare kraftigt urskakats och rikligt med ny råg inlagts i hörnen och runt kanterna i botten. Även denna gång blevo fjärilarna inom kort stund mycket oroliga, och efter 4 timmar befunnos samtliga ligga paralyserade på botten. Trots att endast obetydliga spår av pudret fanns kvar här och var på lådans väggar vid sistnämnda försök, blev effekten sålunda 100-procentig på malarna.

Såväl ovan beskrivna som andra experiment visade, att malarna snabbt oskadliggöras, när de komma i beröring med minsta spår av Pyretin-pulver. Att pulvret är verksamt även efter lång tids luftning framgick av ett försök med pulver, som under 1 år och 11 månader förvarats öppet i ett millimetertjockt lager i en glasskål vid dagsljus. Sedan en pappskiva i botten på en vid glasskål lätt bepudrats med detta pulver, insläpptes 8 fjärilar. Vid undersökning efter 30 minuter voro samtliga ytterst oroliga, och 2 visade tecken på förlamning. Under de närmaste timmarna blevo alla fjärilar undan för undan paralyserade och voro knappa 5 timmar efter försökets början döda. Experimentet upprepades, sedan papp-

skivan urblåsts så att endast obetydliga rester av pudret fanns kvar. Efter 20 timmar voro av 7 fjärilar 6 döda, den sjunde var delvis förlamad och oförmögen att flyga och dog inom det närmaste dygnet.

Samtidiga försök med några olika derrispulver gåvo vid handen, att dessa ifråga om snabb och säker verkan icke kunde jämföras med Pyretin. Någorlunda snabb verkan är nämligen av stor vikt, så att malarna efter sin framkomst icke få tillfälle till parning; dödas de inom 1½ à 2 dygn efter kläckningen, så har äggläggningen förhindrats. Någon »ögonblicklig» död är inte nödvändig för att syftet med bepudringen skall nås. Äggläggningen börjar tidigast 1½—2 dygn efter fjärilens kläckning, och fjärilen kan under mellantiden näppeligen undgå att någon gång komma i beröring med pudret.

b) *Bekämpningsförsök mot larver.*

Även mot larverna har Pyretin-pulver visat sig i hög grad verksamt, vilket torde framgå av följande experimentserie:

Försök 1. Pappbitar bestoftades med en pulvermängd, motsvarande 3 à 3,5 gram per kvm yta. 20 fullvuxna larver i taget nedsläpptes på den bestoftade ytan och fingo krypa omkring till dess förgiftningssymtom (konvulsioner) begynte visa sig. Detta inträffade efter 2 till 3 minuter, varefter larverna avlägsnades och befriades från det mesta av det vidhäftande pudret samt överflyttades till glasskålar med filtrerpapper. Antalet larver, som vidareutvecklades till fullbildade fjärilar, framgår av nedanstående sammanställning:

Nr.	Antal larver.	Antal kläckta fjärilar.
1.	20	4
2.	20	6
3.	20	2
4. (obehandl.)	20	16
5. (obehandl.)	20	14

Redan en tillfällig och kortvarig kontakt med pulvret åstadkom sålunda en avsevärt hög dödlighetsprocent hos larverna.

Försök 2. 5 resp. 10 larver i taget nedsläpptes på en bepudrad papp-yta (jfr försök 1.) och fingo krypa en sträcka av c:a 5 cm, då de avlägsnades utan att vidhäftande pulver borttogs. Larverna förvarades under den följande tiden i glasflaskor med råg i botten. Vid samma tillfälle prövades på likartat sätt verkan av ett derrispulver, men inpudringen med sistnämnda pulver utfördes betydligt kraftigare och även rågen i förvaringsflaskorna pudrades. De med Pyretin behandlade larverna företedde redan några minuter efter bepudringen våldsamma konvulsioner och visade under de närmast påföljande dagarna blott svaga livstecken och voro snart döda. Derrisbepudringen hade däremot ingen märkbar effekt. Resultatet av detta försök är sammanställt i tabell III.

Försök 3. I detta experiment användes lådor av ohyvlat trä, storlek: längd = 3,6 dm, bredd = 2,3 dm, höjd = 1,9 dm. Larverna insläpptes på botten, sedan lådorna invändigt bepudrats, och lådorna täcktes med glasskivor:

Pyretin. Väggar och botten bepudrades med en kvantitet, motsvarande 0,6 gram per kvm yta. 60 larver. Efter kort stund lågo samtliga i konvulsioner och voro inom 2 dygn döda.

Tabell III. *Resultat av bekämpningsförsök med Pyretin och derrispulver mot larver.*

Behandling	Antal larver	Efter 9 dygn			Efter 37 dygn			Efter 70 dygn		
		levande		döda	levande		döda	levande		döda
		in-spunna	ej in-spunna		in-spunna	ej in-spunna		in-spunna	ej in-spunna	
1. Pyretin	5	0	0	5	—	—	—	—	—	—
2. Pyretin	5	0	0	5	—	—	—		—	—
3. Pyretin	10	0	0	10	—	—	—	—	—	—
4. Pyretin	10	0	0	10	—	—	—	—	—	—
5. Derris............	5	0	5	0	3	2	0	5	0	0
6. Derris............	5	4	1	0	3	1	1	1	0	4
7. Derris............	10	6	4	0	9	1	0	10	0	0
8. Derris............	10	2	7	1	2	4	4	2	0	8
9. Derris............	10	3	7	0	0	6	4	0	6	4
10. Obehandlade...	5	3	2	0	3	2	0	2	1	2
11. Obehandlade...	5	4	1	0	4	0	1	4	0	1
12. Obehandlade...	10	6	4	0	8	2	0	10	0	0
13. Obehandlade..	10	7	3	0	8	1	1	7	2	1

P y r e t i n. Väggarna bepudrades med en kvantitet motsvarande 0,5 gram per kvm. Botten obepudrad. 45 larver. Efter 1 dygn befunnos samtliga larver kvarligga på botten, döende. Efter 2 dygn voro de döda.

D e r r i s p u l v e r. Väggar och botten bepudrades med en kvantitet motsvarande 1 gram per kvm. 50 larver. Efter 2 dygn hade flertalet larver spunnit in sig i befintliga (bepudrade) springor i väggar och hörn, 15 à 20 kröpo omkring på botten och väggar, några få voro döda. Efter 33 dygn öppnades ett antal kokonger, varvid flertalet larver befunnos vara fullt vitala. 26 larver lågo döda på botten.

O b e h a n d l a d. 25 larver. Efter 2 dygn voro de flesta inspunna, ett par larver kröpo på väggarna, 2 lågo döda på botten. Efter 33 dygn befunnos flertalet inspunna larver fullt vitala, 6 larver lågo döda på botten.

Försök 4. I prover om vartdera 50 gram råg, som var starkt angripen och hopklumpad av kornmallarver (halvvuxna och vuxna), inblandades pulver i mängder, motsvarande 50 gram respektive 100 gram per 100 kg råg. Vid försökets iordningställande kunde iakttagas, hurusom larverna i de obehandlade kontrollproverna kort efter spannmålens omröring begynte krypa fram samt upp på kärlens väggar och lock, under det att inga larver på detta sätt utvandrade ur de bepudrade proverna, beroende på den snabbhet, varmed pulvrets giftverkan började göra sig gällande. Proverna granskades efter 12 dygn (tab. IV). Som av tabellen framgår voro redan efter denna korta inverkningstid de allra flesta larverna döda.

Försöket upprepades med 100 gram råg per prov och en pulverdosering, motsvarande 25 resp. 50 gram per 100 kg råg. Proverna fingo stå orörda 1 månad,

Tabell IV. *Pyretinbehandling av råg, bemängd med larver. Inverkningstid 12 dygn.*

Prov n:r	Gram pulver per 100 kg råg	Antal larver			% döda
		Summa	Levande	Döda	
1.	50	68	3	65	95
2.	50	69	4	65	94
3.	100	65	4	61	94
4.	100	92	0	92	100
5.	Obehandlade	68	67	1	1,5
6.	Obehandlade	63	62	1	1,6

varefter samtliga larver utplockades ur desamma. Resultatet framgår av tabell V. Alla larver voro som synes döda i de rågprover, som behandlats med den högre pulverdoseringen, men även den lägre doseringen hade haft mycket god effekt; de enstaka överlevande larverna voro synbarligen sådana, som hela tiden kvarblivit orörliga i sina spinnrör, och även deras öde hade med visshet varit beseglat, så snart de krupit ut bland rågkärnorna.

Ett liknande försök med inblandning av pulver i äggbelagd råg gav till resultat, att samtliga larver dogo inom något dygn efter äggens kläckning. Pulvret gav sålunda ett fullständigt skydd mot angrepp.

De ovan relaterade försöken visa otvetydigt, att *Pyretin vid inblandning i spannmål utgör ett effektivt såväl utrotningsmedel mot larver som skyddsmedel mot angrepp.*

Tabell V. *Pyretinbehandling av råg, bemängd med larver. Inverkningstid 1 månad.*

Prov n:r	Gram pulver per 100 kg råg	Antal larver			% döda
		Summa	Levande	Döda	
1.	25	72	2	70	97
2.	25	99	3	96	97
3.	50	69	0	69	100
4.	50	66	0	66	100
5.	Obehandlade	70	70	0	0
6.	Obehandlade	67	67	0	0

Pulvrets användning i praktiken blir lämpligen följande: På våren-försommaren, när de första malarna börja framkomma eller helst redan något dessförinnan (så snart puppor konstateras vid undersökning av åtkomliga kokonger), bepudras magasinens hela inre, alltså väggytor, stol-

par, säckstaplar, spannmålshögar o. s. v.; någon särskild bepudring av de fria golvytorna är dock överflödig, ty där avsätter sig efterhand i luften svävande puder. Pulvrets vidhäftningsförmåga är god, vadan effektiv bepudring även av lodräta ytor ernås med tillhjälp av lämplig puderspridare; på mycket glatta väggytor är dock lämpligt att påstryka pulvret med tillhjälp av exempelvis en långskaftad borste, omlindad med ett stycke tyg. Vid bepudring av väggarna nedfaller överskott av pulvret till golvet, vilket är fördelaktigt därigenom att de på väggarna sittande malarna nedfalla i pulversträngen redan vid begynnande påverkan av giftet. Bepudring av magasinet verkställes lämpligen 3 gånger med omkring en veckas mellantid mellan varje gång.

I ett på detta sätt bepudrat magasin kan någon äggläggning av kornmalen näppeligen komma till stånd. Under de 1½ à 2 dygn, som förflyta mellan en fjärils kläckning och äggläggningens begynnande, blir det praktiskt taget omöjligt för fjärilen att undgå att någon gång komma i kontakt med pulvret, och i regel torde giftet ha verkat så snabbt, att redan parningen förhindras. Skulle enstaka ägg trots allt bli avlagda, medför bepudringen av spannmålshögarnas ytlager, att de nykläckta larverna dö utan att hinna göra någon skada. Om även *inblandning* av pulver i spannmålen sker, blir skyddet mot insekternas skadegörelse givetvis ännu mera betryggande, vilket kan motivera den merkostnad som uppstår. Där bepudring av själva lagerlokalen av någon anledning ej kunnat utföras eller ej blivit tillräckligt effektiv, bör spannmålens preparering med pulvret givetvis icke försummas. Den utföres exempelvis så att den erforderliga pulvermängden (se nedan) utströs över den jämnt utbredda spannmålen, vilken därpå omsorgsfullt omskyfflas; sedan spannmålen därpå utjämnats, bör ytan ånyo lätt bepudras.

Pulveråtgången kan beräknas till 1 kg på 1 000 kvm yta vid bepudring av väggar, bjälkar etc., och till ¼ kg per ton vid inblandning i spannmål. Hösten 1940 gällde för Pyretin följande priser:

1	kg	bleckburk	.... kr.	6: —	pr	kg
2	»	»	.... »	5: 75	»	»
5	»	»	.... »	5: 50	»	»
10	»	»	.... »	5: 25	»	»
25	»	»	.... »	5: —	»	»

Kostnaden för pulverbehandling av ett spannmålsmagasin kan lämpligen belysas genom ett exempel. Vi antaga, att sammanlagda ytan av väggar, stolpar, sädeshögar etc. uppgår till 800 kvadratmeter samt att inneliggande spannmålslager uppgå till 15 ton. För bepudring av själva lokalen åtgår då 0,8 kg varje gång, för 3 bepudringar alltså i runt tal 2½ kg. För inblandning i spannmålen erfordras, efter ¼ kg per ton säd, i runt tal 4 kg pulver;

någon förnyad inblandning av pulver i spannmålen erfordras icke. Sammanlagt åtgår alltså 6½ kg pulver för en fullständig behandling av magasinet jämte inneliggande lager, vilket efter ett kg-pris av 5: 50 gör kronor 35: 75. I fråga om billighet i användning torde detta bekämpningsmedel sålunda ej lämna mycket övrigt att önska.

En del praktiska bekämpningsförsök med Pyretin i stor skala, vilka planerats till sommaren 1940, ha genom omständigheternas makt måst uppskjutas till år 1941. En redogörelse för dessa försök kommer att publiceras, så snart de hunnit avslutas.

B. *Besprutnings- och impregneringsmedel.*

a) *Användbarhet mot larverna.*

Den sedan gammalt flitigast använda bekämpningsmetoden mot kornmal har varit att genom behandling av spannmålsmagasinet med någon besprutnings- eller impregneringsvätska söka förgöra de i väggar, golv o. s. v. inkrupna fullvuxna larverna. Behandlingen har vanligen utförts på hösten eller våren, sedan magasinet först fullständigt måst tömmas och rengöras.

Ett stort antal besprutnings- och impregneringsmedel av olika slag har efterhand prövats av växtskyddsanstalten, såväl laboratoriemässigt som ute i praktiken. Prövningarna ha givit vid handen att, som förut framhållits, bekämpningsmetoden som sådan icke är ändamålsenlig på grund av de ur spannmålen utvandrade larvernas oåtkomlighet för kontaktverkande medel. Tilläggas kan, att kornmalens larver besitta en avsevärd motståndskraft gentemot besprutningsvätskor även vid direkt besprutning av fritt krypande larver eller ytligt liggande och därför lättåtkomliga kokonger. Utspädda medel, alltså avsedda att användas i (vanligen 10%-ig) vattenemulsion, ha sålunda i regel ingen nämnvärd effekt mot larverna; så är förhållandet med bl. a. de kända tyska preparaten Grodyl och Duracet, vilka båda dock befunnits mycket effektiva mot bl. a. kornvivel. I och för sig verksamma även mot kornmallarver äro däremot outspädda petroleumoljeextrakt av pyretrum (välkända handelspreparat av detta slag äro exempelvis Flit, Fly-tox, Shelltox). Vid bekämpning av övervintrande larver skulle dock erfordras en mycket grundlig besprutning av hela magasinet, ett med hittills gällande priser på ifrågavarande preparat synnerligen dyrbart företag, som dessutom i regel icke skulle få avsedd verkan av förut nämnda orsaker.

Ett modifierat användningssätt mot larver finnes, vilket grundar sig på att besprutning av träytor medelst pyretrinhaltig olja medför, att ytan blir »impregnerad» med insektgiftet. Detta har till följd, att larverna ej borra sig in i eller spinna sig fast vid de besprutade ytorna och att de under sitt krypande på desamma drabbas av paralysi och död. Att impregneringen har denna verkan på larverna en avsevärd tid efter själva besprutningen framgår av följande för-

sök. En öppen trälåda (ohyvlade bräder) besprutades invändigt med Flit; använd vätskemängd motsvarade 5 centiliter per kvm yta, alltså en ganska lätt »dusch». Efter någon timme, sedan vätskan intorkat, nedsläpptes i lådan ett 50-tal fullvuxna kornmallarver. Samtliga larver råkade nästan omedelbart i våldsamma konvulsioner med åtföljande förlamning och dogo inom något dygn. Under den följande tiden nedsläpptes i den öppet och luftigt uppställda lådan tid efter annan ett antal nya larver, på vilka besprutningens efterverkan alltså kunde studeras. Resultatet blev följande:

2 dygn efter besprutningen nedsläpptes 19 nya larver. De voro till en början synbarligen oberörda och började snabbt krypa ut mot lådans väggar. Efter omkring 3 minuter och en tillryggalagd vägsträcka av högst 25 cm. inträdde starka konvulsioner hos dem alla. Två dygn efteråt voro 16 larver döda och de 3 övriga döende.

4 dygn efter besprutningen: 12 nya larver. Påföljande dag kvarlågo alla larverna på lådans botten; de flesta voro döda eller döende och de övriga tydligt påverkade av giftet i trävirket. Efter 4 dygn voro 10 döda och 2 döende.

32 dygn efter besprutningen: 22 nya larver. Vid undersökning två veckor efteråt kvarlågo samtliga larver på botten, 19 voro döda och de övriga 3 döende.

47 dygn efter besprutningen: 21 nya larver. 18 dagar efteråt lågo 17 av larverna döda på botten, men de övriga 4 levde och hade krupit upp till lådans obesprutade övre kant, där de spunnit in sig (lådan var tillsluten med en glasskiva under sista försöksperioden).

Självfallet ingick i ovan beskrivna försök även en icke besprutad kontroll-låda av samma slag som den besprutade. Larver, som insläpptes i kontrollådan, spunno i regel inom något dygn in sig i befintliga springor och fogar.

Vill man i bekämpningssyfte utnyttja den av vätskan åstadkomna giftiga impregneringen, bör besprutning i magasinet göras redan innan larverna hunnit lämna säden och sprida sig över hela magasinet; efter det att larverna gått in i väggarna, blir effekten av en besprutning, som förut nämnts, mer eller mindre ofullständig. Lämplig tidpunkt är alltså, när man (vanligen i senare delen av juli) börjar iakttaga enstaka fullvuxna larver ovanpå sädeshögarna eller på golven. Man besprutar då nedre delen av alla väggytor och stolpar, upp till c:a 1 meters höjd, ävensom golvytorna närmast intill desamma. Besprutningen utföres med omsorg, så att vätskan intränger i varje springa, och upprepas lämpligen efter ett par veckor. Genom denna åtgärd omkomma de ur säden utvandrande larverna, innan de hunnit uppsöka sina övervintringskvarter. Genom att endast en mindre del av magasinets inre behöver besprutas, blir metoden jämförelsevis billig; vätskeåtgången kan beräknas till mellan 5 och 10 centiliter per kvm besprutad yta. Enär en del larver kvarstannar och övervintrar i den angripna säden, bör denna förbrukas (förmalas) eller desinficeras under höstens och vinterns lopp.

Linolja för impregnering av magasinsväggar och stolpar, vilket av olika förslagsställare rekommenderats till förgörande av kornmallarver, har genom utförda försök befunnits praktiskt taget verkningslös.

b) *Besprutningsmedels användning mot de fullbildade fjärilarna.*

Att inrikta bekämpningen mot de fullbildade malarna är en betydligt effektivare metod än att, enligt närmast förut beskrivna metoder,

söka utrota larverna, sedan dessa fått utveckla sig i spannmålen. Malarna äro dels lättare att åtkomma genom besprutning, dels ha de en mycket mindre motståndskraft mot ifrågavarande medel än larverna.

Tillvägagångssättet blir analogt med användandet av pyretrumpulver. Hela magasinet besprutas (varvid blott en mycket lätt »duschning» erfordras och vätskeförbrukningen sålunda blir avsevärt lägre än mot larver), när de allra första malarna visa sig på försommaren, och besprutningen upprepas sedermera ungefär var 5:te dag under 3 veckors tid. De bästa besprutningsmedlen äro, som förut nämnts, mineraloljepreparat med tillsats av pyretrumextrakt, alltså besprutningsmedel av Flit-typ. En liter sådan besprutningsvätska kan beräknas räcka till en besprutning av 500 kvm:s yta vid bekämpning av de fullbildade malarna. En besprutning medför, att också de fjärilar, som framkläckas i magasinet under de närmast följande dygnen oskadliggöras, enär djuren komma i kontakt med kvarsittande gift varhelst de sätta sig. För att exemplifiera denna »efterverkan» kan nämnas, att det i ett besprutningsförsök visade sig att kornmalar blevo helt paralyserade inom få timmar, när de insläpptes i en lokal, som besprutats med Flit 5 dygn tidigare.

Vid besprutning bör strålen visserligen vara finfördelad men dock ej sönderdelad till dimma. Fönsterluckor och dörrar böra hållas stängda under besprutningen och helst även åtminstone något dygn efter densamma.

Beträffande pyretrumpreparaten kan sammanfattningsvis fastslås, att man i dem har synnerligen lämpliga och verksamma utrotningsmedel mot kornmalen, när de användas på rätt sätt och vid den rätta tidpunkten. Främst gäller detta beträffande pulvermedel, åtminstone av den höga verkningsgrad, som kännetecknar Pyretin. Pulvret är enkelt i användning, luktfritt, fullständigt ofarligt för människor samt besitter framför allt den stora fördelen, att det kan inblandas i spannmålen som ett skydds- eller utrotningsmedel mot skadedjuren. Vidare är pulvret »självverkande» under lång tid, sedan det en gång applicerats (detta i motsats till exempelvis begasningsmedel, vilkas verkan är helt beroende av lokalens täthet och helt upphör i och med luftningen). För pyretrinhaltiga oljor äro användningsmöjligheterna ej lika mångsidiga, vartill kommer, att besprutningsmedlen icke äro lika angenäma att arbeta med.

C. *Begasningsmedel.*

Insektdödande gaser äro i otäta magasiner av föga eller intet värde, enär gaskoncentrationen redan på kort stund nedgår till en bråkdel av den ursprungliga, snabbare ju mera lättflyktig gasen är. I regel är det också praktiskt ogenomförbart att för begasningsändamål söka täta exempelvis gamla trämagasin.

I byggnader och lagerutrymmen, vilka på grund av byggnadsmaterialets beskaffenhet (cement, sten o. s. v.) äro täta eller jämförelsevis lätt kunna effektivt tätas, lämpar sig däremot användning av vissa begasningsmedel synnerligen väl. Gasmedel såsom cyanväte och T-gas kunna användas såväl i tomma som fyllda lagerlokaler: risk för ogynnsam inverkan på inneliggande spannmål och andra torra vegetabilier förefinnes icke vid de doseringar som i praktiken ifrågakomma.

Cyanväte användes vanligen i en koncentration av 1 à 1,5 volymprocent. Vid flera tillfällen har möjlighet givits att noga kontrollera gasens effektivitet i samband med begasningar av spannmålsmagasin och kvarnar. Resultaten av gasbehandlingarna ha i stort sett varit tillfredsställande. Gasens expansions- och genomträngningsförmåga är stor, vadan dödande verkan även ernås exempelvis på insekter mitt inne i tomsäcksbalar och i tjocka dammanhopningar, på inspunna larver i trävirke etc. Inträngningsförmågan i spannmålslager är emellertid begränsad. Under gynnsamma förhållanden, såsom i mycket täta lokaler och vid hög temperatur, kunna dock fyllda spannmålssäckar om 100 kg helt genomträngas av gasen, och i löst lagrad säd kan en för alla insekter dödande gaskoncentration uppstå ned till ett djup av 20 à 25 cm, detta enligt utförda praktiska prov. Enär kornmalens ägg och larver äro tillfinnandes i spannmålens ytligare lager är det givet, att en cyanvätebegasning kan ge 100-procentig effekt mot denna insekt oberoende av spannmålslagrens mäktighet. Förutsättningen härför är dock att säden ej omrörts dessförinnan vid en tidpunkt, när den innehållit ägg eller larver. Lämpligast är att utföra begasning på våren eller försommaren, så snart temperaturen blivit någorlunda hög och helst innan malarna börjat framkomma och lägga ägg.

Cyanvätet är som bekant ytterst giftigt och behandlingar därmed få endast utföras av särskilt legitimerade personer.

T-gas är en blandning av etylenoxid och kolsyra i viktsproportionerna 9: 1. Den är en färglös och mycket lättflyktig vätska. Gasen uppges i fråga om insektdödande verkan och genomträngningsförmåga vara jämställd med cyanväte men är mindre giftig för människan. Några prövningar av detta gasmedel ha dock ännu ej utförts vid anstalten.

Areginal är en vattenklar, brännbar vätska, som redan vid vanlig rumstemperatur ytterst snabbt avdunstar. Gasen är tung och tränger sålunda lätt ner i spannmålen eller tomsäckbalarna samt har en icke oangenäm lukt. Vid hög koncentration (150 kbcm per kbm) bildar gasen med luft en explosiv blandning, vilket är att ihågkomma vid användningen. Det har i Tyskland fått stor användning som ett speciellt medel för begasning av spannmål i silos. Det kan även användas med fördel för dödande av skadeinsekter i tomma silobehållare, under förutsättning att dessa äro fullt täta. Därvid åtgår c:a 1 liter Areginal på 10 kbm volym; vätskan

sprutas in i behållaren, där den omedelbart avdunstar. Den bör få verka under något dygn.

För gasbehandling av vanliga magasin lämpar sig Areginal icke. Däremot bör det, av utförda försök att döma, med fördel kunna användas vid begasning av smärre poster spannmål ävensom av tomsäckar i lufttäta kärl eller i begasningskammare, i stället för den tidigare ofta föreslagna ytterst explosiva samt giftiga och illaluktande kolsvavlan. Begasningsförsök i täta behållare med upp till ½ meter tjocka spannmålslager ha givit vid handen, att 50 kbcm Areginal per hl spannmål med säkerhet dödar alla i spannmålen befintliga ägg och larver av kornmal vid en inverkningstid av 1 dygn. Samma dosering bör användas vid säckdesinfektion. För Areginal-begasning bör lämpligen utnyttjas någon mindre lokal, som är tät nog eller kan effektivt tätas så att den kan tjänstgöra som begasningskammare. Bäst är, om både golv, väggar och tak äro av cement eller annat material, som förhindrar all gasförlust. Springor kring befintliga fönster, ventiler o. dyl. igenklistras. Spannmålen inlägges i vidöppna säckar eller utbredas ännu hellre i ett jämnt lager på golvet. Erforderlig vätskemängd hälles i flata skålar, som placeras ovanpå spannmålen, varefter ingången till begasningskammaren omedelbart tätt tillslutes. Inverkningstiden bör vara minst ett dygn, varefter utluftning sker. Gaslukten försvinner mycket snabbt ur spannmålen, när densamma luftas. — Smärre poster av angripen spannmål, frövaror o. dyl. samt tomsäckar kunna desinficeras på liknande sätt i tättslutande trälårar, tunnor eller andra lämpliga behållare.

Areginal har ingen ogynnsam inverkan på spannmålen. Enligt vissa uppgifter skulle spannmålens grobarhet vid användning av detta gasmedel kunna skadas. Vid mina egna undersökningar, varvid studerats gasmedlets inverkan på maltkorn, har dock någon försämring av grobarheten icke kunnat konstateras, detta ej ens vid direkt besprutning av kornet med en mångdubbelt större vätskemängd än den »normala» dosen.

Koltetraklorid och *trikloretylen* komma stundom även till användning som begasningsmedel för spannmål. De ha ej lika hög verkningsgrad som Areginal och böra därför användas i något större koncentration. En fördel med dessa två begasningsmedel är att varken vätskan eller gasen äro brännbara. Användningssättet är detsamma som för Areginal.

Nikotinpulver är ett bekämpningsmedel, som ofta användes mot kornmal. Rökningen brukar utföras i flera repriser under malarnas svärmningsperiod. Den är verksam mot de fullbildade fjärilarna men har ingen nämnvärd effekt på ägg, larver och puppor. Att en rökning i otäta magasin gör föga nytta, framgick vid ett försök, som utfördes på försommaren 1939. Vid detta tillfälle utfördes rökning med »Nicotoxin Extra» i ett gammalt timrat bottenmagasin, där kornmalens svärmning begynt några dagar tidigare. Liksom i flertalet magasin av denna typ förefunnos i väggar och

yttertak otaliga små springor och sprickor. De största och mest framträdande otätheterna igenstoppades med säckväv och papper före rökningen, varjämte fönsterluckorna tillslötos så tätt sig göra lät. Till rökningen användes en pulvermängd, motsvarande 1 gram per kbm. Sedan rökutvecklingen kommit igång, befanns det, att röken snabbt började tränga ut genom alla befintliga springor. Med den följde stora mängder av malar, vilka dels blevo sittande utanpå väggen eller gömde sig i befintliga skrymslen därstädes, dels spredo sig till omkringliggande byggnader (på ett avstånd av ända till c:a 100 meter från magasinet). Påföljande morgon, när magasinet öppnades för luftning, kunde knappt någon röklukt förmärkas. Visserligen lågo mängder av mal döda på golven, men antalet på väggarna sittande levande malar var även stort. De sistnämnda voro tydligtvis dels sådana, som räddat sig ut genom springorna och nu återvänt, dels sådana, som framkläckts sedan rökens koncentration blivit för låg för att kunna skada dem. — Enär malarna framkläckas successivt under en period av flera veckor, är det tydligt, att talrika upprepade rökningar erfordras för att man t. o. m. i täta magasinslokaler skall ernå en någorlunda god effekt med ifrågavarande medel.

VI. Sammanfattning av bekämpningsåtgärder mot kornmalen.

1. Byggnads- och lagringstekniska åtgärder.

Kornmalens huvudtillhåll är gamla trämagasin. Dessa erbjuda gynnsamma utvecklingsbetingelser för insekten, bl. a. enär den övervintrande larvgenerationen finner idealiska och oåtkomliga gömställen i trävirkets otaliga sprickor. Med hänsyn till insektfaran vore det i många fall lönande att förse lagringslokalerna med någon hård, jämn och fogfri innerbeklädnad; detta underlättar även rengörings- och desinfektionsarbeten i framtiden. Luftnings- och ventilationsanordningarna behöva också på många håll göras effektivare; stillastående och unken luft befordrar nämligen utvecklingen av såväl kornmal och andra skadedjur som svampar och bakterier.

Spannmål, nedtorkad till en vattenhalt av mellan 13,5 och 14 %, angripes och skadas ej i någon nämnvärd utsträckning av kornmalens larver.

Vid en temperatur i spannmålen av +11° eller därunder skadas densamma icke av kornmalen. Att bibehålla en så låg temperatur även under sommarmånaderna är praktiskt möjligt i väl isolerade silos, såsom den för en del år sedan konstruerade Weibullsilon.

Lufttät lagring av spannmål dödar enligt utförda försök såväl kornmal (i alla utvecklingsstadier) som andra skadeinsekter. Lagrings-

metoden förutsätter täta silobehållare, varjämte temperaturen ej bör stiga över +15°, om lagringsskador skola undvikas.

Papperssäckar för spannmålslagring, vilka prövats vid lagringsförsök i infekterade spannmålsmagasin, ha befunnits utgöra ett effektivt skydd mot angrepp av kornmallarver. Vanliga jutesäckar lämna däremot ej något skydd mot angrepp. Viktigt är, att säckar, som skola användas vid spannmålslagring, före ifyllandet bli omsorgsfullt rengjorda (helst desinficerade genom begasning eller värmebehandling).

Kornmalen utdör fullständigt i ett magasin, som får stå tomt över en sommar. Tömningen bör ske i god tid före malens svärmning på våren och bör inbegripa en grundlig rengöring.

2. »Mekaniska» bekämpningsmetoder.

Sedan gammalt bruka bl. a. följande råd och anvisningar lämnas för bekämpning av kornmal: flitig omskyffling av spannmålen under vår- och sommarmånaderna; utbredande av fuktiga skynken på säden för att dymedelst framlocka och därefter oskadliggöra larverna; infångande av fjärilarna genom utplacering av flata skålar med vatten samt genom upphängning av flugfångare i magasinet.

Ingen av nyssnämnda metoder, utom möjligen flugfångarna, är emellertid av något värde. Flugfångare, upphängda i riklig mängd, kunna otvivelaktigt göra en viss nytta genom att malarnas äggläggning reduceras; bräder, bestrukna med frostfjärillim och uppställda kring väggarna, äro likaledes användbara fångstapparater för malarna. Fångstmetoden kan dock t. o. m. i bästa fall endast minska larvfrekvensen i spannmålen.

3. Värme och vakuum.

Nedtorkning av infekterad spannmål i varmluft- eller vakuumtork verkar dödande på kornmalens larver och ägg, under förutsättning att temperaturen hålles tillräckligt hög. Vid torkning av spannmål med enbart varmluft erfordras en temperatur av 47 à 48° i en timmes tid för att larver och ägg med säkerhet skola dödas, och vid vakuumtorkning bör temperaturen ej understiga 44° vid en timmes torktid eller 40° vid 2½ timmars torktid; vakuum enbart har ingen större effekt på kornmalens utvecklingsstadier.

4. Kemiska medel.

Endast med hjälp av kemiska bekämpningsmedel kan en fullständig utrotning av kornmalen åvägabringas. Om ett bekämpningsmedel skall kunna ha någon större praktisk betydelse mot ett spannmålsskadedjur av så allmän utbredning som kornmalen måste man emellertid av detsamma fordra att det är: a) användbart även i otäta lokaler samt utan

att tömning av lokalerna behöver ske; b) ofarligt för människor och husdjur samt oskadligt för spannmålen; c) enkelt och billigt i användning.

Insektgiftet pyretrin (utvinnes ur blommor av olika *Pyrethrum*-arter) måste från ovannämnda synpunkter anses såsom ett idealiskt utrotningsmedel mot ifrågavarande skadedjur, under förutsättning av lämpligt användningssätt. Enligt utförda undersökningar äro pyretrummedel i pulverform i hög grad lämpade för användning i spannmålsmagasin.

Pyretrumpulver.

Vid växtskyddsanstalten har ingående prövats ett pyretrumpulver, som saluföres under namnet »*Pyretin*» av *Fabriks Aktiebolaget Zonen, Malmö,* och som befunnits avgjort överlägset tidigare prövade medel av samma art. Inblandning av små mängder av detta pulver i lagrad spannmål verkar dödande inom kort tid på befintliga larver samt lämnar ett verksamt skydd mot förnyat angrepp. Fullbildade malar paralyseras och oskadliggöras på kort stund, när de komma i beröring med minsta »spår» av pulver, som utpudrats exempelvis på ytan av en trävägg.

Pyretin (eller eventuellt annat likvärdigt pyretrumpulver) användes på så sätt, att hela magasinets inre bepudras vid tiden för malarnas begynnande svärmning på våren. Bepudringen upprepas 2—3 gånger med någon veckas mellantid mellan varje gång. På detta sätt oskadliggöras och dödas malarna, innan de hunnit para sig eller börja sin äggläggning. Inblandning av pulver i spannmålslagren (vilket dock i många fall torde vara överflödigt) fullständigar utrotningsarbetet. Närmare uppgifter rörande metodens tillämpning, erforderlig pulvermängd, kostnader etc. återfinnas på sid. 38.

Pyretrinhaltiga besprutningsmedel.

Mot de övervintrande larverna göra besprutningsmedel föga nytta, enär stora mängder larver i regel äro helt oåtkomliga för varje kontaktverkande medel (påpekas bör även, att impregnering av magasinet med linolja stundom föreslagits som utrotningsåtgärd men att densamma befunnits praktiskt taget utan effekt). Bekämpningen bör i stället riktas mot de fullbildade malarna. De verksammaste besprutningsmedlen äro petroleumoljor, tillsatta med pyretrumextrakt (exempelvis *Flit, Flytox* m. fl. dylika medel). Hela magasinets inre besprutas (blott en mycket lätt »dusch» erfordras), så snart de första malarna visa sig på våren eller försommaren, och besprutningen upprepas sedermera omkring var 5:te dag under 2 à 3 veckor. Vätskeåtgången är på grund av malarnas ringa motståndskraft obetydlig, i det att ½ liter räcker för en besprutning av 500 kvadratmeters yta. Besprutningen medför en »impregnering» av magasinet med insektgift, som verkar dödande eller

åtminstone paralyserande på nyframkommande malar ännu flera dagar efter en besprutning.

Begasningsmedel.

I otäta lokaler, och dit hör det stora flertalet, äro begasningsmedel av föga eller intet värde. I mycket täta lokaler eller i sådana, som utan alltför mycket besvär kunna effektivt tätas, kan däremot användning av vissa gasmedel lämpa sig väl, t. ex. *cyanväte* och *T-gas*. Dessa ha ingen skadlig inverkan på inneliggande spannmål vid de gaskoncentrationer, som bruka användas (1½ à 2 volymprocent). Inträngningsförmågan i spannmål är begränsad; cyanvätet nedtränger i löst lagrad säd högst 2 till 2½ dm djupt även vid flera dygns inverkningstid. *Areginal,* en mycket lättflyktig, brännbar vätska, kan med fördel användas vid desinficering av smärre spannmålsposter i lufttäta behållare eller begasningskammare, ävensom för desinfektion av tomsäckar. *Koltetrakloid* och *trikloretylen* kunna användas på samma sätt som Areginal. Rökning med *nikotinpulver* dödar de fullbildade malarna men har obetydlig effekt på ägg, larver och puppor. Det erfordras talrika upprepade rökningar under malens svärmningsperiod för att äggläggningen skall någorlunda fullständigt kunna omintetgöras. I otäta lokaler blir effekten av nikotinrökning oftast minimal.

Zusammenfassung.

Die Kornmotte ist unter Schwedens Insekten der gefährlichste Schädling des gelagerten Getreides. Mit Ausnahme der vier nördlichsten Lehen ist sie über das ganze Reich verbreitet. In der Tat kommt diese Motte in fast jedem Getreidemagazin auf dem angebauten Lande vor. Als Beispiel der Grösse des angestellten Schaden sei angeführt, dass ein Mühlenunternehmen den jährlichen Verlust an Getreide in seinem Lager auf etwa 2 000 Kronen geschätzt hat.

Als Getreideschädling wurde die Kornmotte bereits in der ersten Hälfte des XVIIIten Jahrhundert erwähnt. Carl de Geer (1746) wies darauf hin, dass in den Getreidespeichern des ganzen Landes in manchen Fällen bis etwa zur Hälfte das Getreide von Insekten zerstört wird, unter denen die Larven (»Erucae») der Kornmotte die gefährlichsten sind.

In Schweden kommt sowohl *Tinea secalella* Zacher (= *personella* Pierce?) wie *Tinea granella* Linné vor; nach den bisher ausgeführten Untersuchungen zu schliessen, dominiert indessen die erst erwähnte Art ganz und gar. *Tinea granella* L. wurde nur an einigen wenigen Stellen gefunden. Nachfolgender Bericht basiert auf Untersuchungen über *Tinea secalella* Zacher.

Biologie der Kornmotte.

Die Flugzeit der Kornmotte fällt in den Vorsommer. Gewöhnlich beginnen die Motten Anfang Juni zu erscheinen, der Zeitpunkt variiert indessen nach Jahr und Landesteilen, etwa vom 20. Mai bis Mittsommer. Die Motten erscheinen allmählich in einem Zeitraume von 2 bis 3 Wochen. Die Eiablage beginnt am frühesten 1½ Tage aber gewöhnlich 2 Tage nach dem Schlüpfen der Imago. Ein Männchen kann zum mindesten 2 Weibchen befruchten. Die Periode der Eiablage betrug bei den Versuchen im Laboratorium durchschnittlich 6 Tage, mit Abweichungen zwischen 3 und 13 Tagen. Unter natürlichen Verhältnissen muss man mit einer durchschnittlich längeren Eiablagezeit rechnen, von 8 bis 9 Tagen. Für eine ganze Generation in einem Magazin kann man die gesamte Zeit der Eiablage dieser Motte auf 4 bis 5 Wochen schätzen.

Die Anzahl der von einem Weibchen abgelegten Eier variiert von etlichen zehn bis über 200; die höchste beobachtete Anzahl bei Kontrolle der Eiablagekapazität betrug 218, der Mittelwert scheint bei 110 zu liegen.

Die Entwicklungszeit des Eis beträgt bei normaler Zimmertemperatur 8 bis 10 Tage. Sie variiert zwischen 5 Tagen bei 27° C und 40 bis — 45 Tagen bei 11 bis 12° C.

Die frisch geschlüpften Larven bohren sich alsbald in das Getreidekorn ein, wobei der Keim zunächst verzehrt wird. Nach und nach gehen sie von Korn zu Korn, die sie zu Klumpen zusammenspinnen. Einen Monat nach dem Beginn des Schwärmens enthält das angegriffene Getreide gleichzeitig sowohl Eier wie junge und fast erwachsene Larven. Der Umfang des von den Larven angestellten Schadens kann sehr beträchtlich sein. Reine Gewichtsverluste von einer Höhe bis 20 % des angegriffenen Getreides wurden der Staatlichen Pflanzenschutzanstalt angemeldet. Der Prozentsatz der geschädigten (benagten) Körner in Proben aus angegriffenen Roggenpartien variierte zwischen 6 und 88.

T e m p e r a t u r und W a s s e r g e h a l t des Getreides sind von wesentlicher Bedeutung für die Entwicklung der Larven und somit für den Umfang des Schadens. Die für die Entwicklungsgeschwindigkeit günstigste Temperatur liegt bei ungefähr 25° C. Hoher Wassergehalt des Getreides ist für die Larven sehr günstig nach allen Erfahrungen in der Praxis. Dies kam auch im folgenden Versuche zum Ausdrucke: am 15. Juni wurde aus einem Getreidemagazin eine Probe von einigen kg aus einem Roggenpartie, die von der Kornmotte mit Eiern belegt war, entnommen. Der Roggen wurde auf eine Anzahl von Kulturgefässen verteilt, die alle bei derselben Temperatur (22—24° C), aber bei 4 verschiedenen Luftfeuchtigkeitsgraden verwahrt waren. Die Kulturen wurden durchgesehen, und die Proben über den Wassergehalt des Roggens wurden am 18. Juli mit folgendem Ergebnisse entnommen:

Wassergehalt 21,4 %; Roggen schimmelig und von den Larven stark zernagt; grosse Mengen von erwachsenen Larven (7—8 mm lang) ebenso zehlreiche Puppen; zahlreiche Imagines begannen am 30. Juli zu schlüpfen.

Wassergehalt 15,3 %; kein Schimmel; mittelstarker Angriff der Larven, die teils geringer in der Anzahl als in der frühere Proben und teils bedeutend kleiner waren; die Mehrzahl der Larven erreichte eine Länge von 3—5 mm, Maximallänge betrug 6 mm; erst nach weiteren 10 Tagen wurden einzelne Puppen gefunden; die Motten begannen um den 10. August zu schlüpfen.

Wassergehalt 13,8 %; der Roggen nur unbedeutend von den Larven beschädigt, nur vereinzelte zusammengesponnene Kornklumpen wurden gefunden; die Larven viel geringer in der Anzahl als in den vorher erwähnten Kulturen und dabei sehr klein, da die grössten angetroffenen Exemplare etwa 3,5 mm lang waren; Mitte August schlüpften einige wenige Motten, die alle auffallend klein waren.

Wassergehalt 9,1 %; es wurden keine Larven gefunden; vereinzelte Körner verrieten am Keimende Nageschaden im Beginn, aber die Larven gingen alsbald nach dem Verlassen des Eis ein.

Niedriger Wassergehalt steigert sohin im hohen Grade die Mortalität der Larven, verlängert ihre Entwicklungszeit und vermindert ihren Schaden.

Dass die Kornmotte in Schweden jährlich zwei Generationen hat, ist so gut wie die Regel, ausser in den nördlicheren Teilen ihres Verbreitungsgebietes. Bereits im Juli pflegen grosse Mengen von Larven erwachsen zu sein, die sich dann in dem Getreide verpuppen. Die neue Generation der entwickelten Motten beginnt in der Regel Ende Juli bis Anfang August zu erscheinen, und einzelne Motten werden danach bis in den Spätherbst angetroffen. Die überwinterten Larven stammen sohin von zwei verschiedenen Generationen ab. Unter günstigen Feuchtigkeits-, Temperatur- und Nahrungsverhältnissen vermag die Kornmotte ihre ganze Entwicklung vom Ei bis zur Imago in etwa anderthalb Monaten zu vollbringen, wobei das Eistadium 6—7 Tage, die Larvenperiode 30 Tage und das Puppenstadium 8—10 Tage dauert. Aus den Kornmotten-Kulturen, die bei Zimmertemperatur gehalten waren, erzielte man innerhalb eines Sommers 3 Generationen von Imagines. Die Kornmotte überwintert als Larve. Die allermeisten überwinterten Larven verlassen das Getreide und spinnen sich in den Wand- und Fussbodenritzen, auf Holzleisten u. dgl. ein; oft bohren sich die Larven ziemlich tief ins Holz hinein, wenn es locker oder morsch ist. Eine Ruheperiode (Diapause) während des Winters gehört zum obligaten Gliede in der Entwicklungsreihe der Kornmotte. Nachdem sich die Larven im Herbst in ihren Überwinterungskokons eingesponnen haben, verpuppen sie sich nicht, wie sich auch die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse gestalten

mögen. Niedrige Temperatur während der Ruheperiode scheint ebenfalls für den Fortbestand der Kornmotte notwendig zu sein.

Die Widerstandskraft der Larven gegen Kälte ist sehr gross. Erwachsene Larven, die bei einer Temperatur von —4 bis —6° C gehalten waren, lebten noch nach 160 Tagen. Frisch geschlüpfte Larven, die überführt und bei einer Temperatur von +6 bis 8° C gehalten wurden, lebten noch nach 13 Monaten, ohne besonders an Grösse zugenommen zu haben. Selbst der strengste Winter (z. B. 1939—1940) scheint nicht imstande gewesen zu sein, auf irgend einer Stelle die Kornmotte auszurotten.

Von den Getreidesorten wird Roggen von den Larven der Kornmotte bevorzugt, danach kommt Weizen, während Gerste und Hafer in der Regel in gleichem Umfange nicht geschädigt werden. Erbsen werden giezig angegriffen, daneben Gras- und Kleesamen, Leinsamen, Mais, Kleie, kurz: alle Arten von getrockneten Vegetabilien, die man neben Getreide in den Magazinen aufzuspeichern pflegt. Erwähnt kann noch werden, dass sich Larven, die vom Schlüpfen nur mit toten Mehlmotten (*Ephestia kühniella* Zell.) gefüttert wurden, normal entwickelten.

Von den *Parasiten* der Kornmotte hat sich *Pediculoides ventricosus* Newp. als sehr effektiver Feind erwiesen. Im Sommer 1938 rottete diese Milbe sämtliche Kornmottenkulturen und eine Reihe anderer Insekten an der Staatlichen Pflanzenschutzanstalt aus. *Seiulus muricatus* Koch isf eine Raubmilbe, die offensichtlich in keinem von der Kornmotte angegriffenen Getreide fehlt.

Gegenwärtig sind an der Staatlichen Pflanzenschutzanstalt Untersuchungen über einen insektoparasitären Pilz von der Gattung *Metarrhizium* im Gange. Dieser greift an und tötet in kurzer Zeit die Larven der Kornmotte (Fig. 9 u. 10). Die Krankheit, die vom Pilze verursacht wird, erhielt von Notini (1938—1940) den Namen »Grünmykose». Mit Leichtigkeit kann dieser Pilz auf vielen verschiedenen künstlichen Nahrungssubtraten kultiviert werden. Seine Eigenschaften führten zur interessanten Idee einer »biologischen Bekämpfung» verschiedener schädlicher Insekten ausserhalb wie innerhalb des Hauses, die sich weiter im Gang befinden. Vorbereitende Versuche mit Kornmottenlarven ergaben, dass die Infektion gelingen kann und auch bei ziemlich niedriger Luftfeuchtigkeit, 50—60 %, 100 prozentige Mortalität mit sich führt. Hineinmischung von Konidienmaterial in den Roggen, der von Larven angegriffen war, führte innerhalb 3 bis 4 Wochen zum Mykosentode der Larven.

Bekämpfung der Kornmotte.

1. *Bau- und lagerungstechnische Massnahmen.*

Alte Holzmagazine gewähren die besten Entwicklungsbedingungen für die Kornmotte, u. a. weil dort die Larven ideale und unerreichbare Über-

winterungsstellen finden. Es würde sich in vielen Fällen lohnen, die Lagerlokale mit etwas harter, glatter und fugenfreier Innenbekleidung zu versehen; eine solche Massnahme erleichtert auch in Zukunft das Saubermachen und eventuelle Desinfektionsarbeiten. Die Anordnungen für das Lüften und die Ventilation lassen in vielen Fällen vieles zu wünschen übrig, was die Entwicklung von Kornmotten, und anderer Schädlinge, wie Pilze und Bakterien fördert.

Bis zu einem Wassergehalt von 13,5—14 % eingetrocknetes Getreide wird nicht ernsthaft von den Larven angegriffen.

Bei einer Temperatur des Getreides von +11° C oder darunter wird dieses von der Motte nicht angegriffen. So eine niedrige Temperatur auch im Sommer beizubehalten, ist praktisch möglich und zwar in gut isolierten Getreidesilos, wie in den vor einigen Jahren konstruierten »Weibullsilo».

Luftdichte Lagerung von Getreide tötet laut ausgeführter Versuche alle Entwicklungsstadien der Kornmotte innerhalb höchstens einiger Wochen. Die Lagerungsmethode setzt sehr dichte Silozellen voraus, und die Temperatur darf +15° C nicht übersteigen, sollen Lagerungsschäden vermieden werden.

Papiersäcke für Getreidelagerung wurden bei Lagerungsversuchen in infizierten Getreidemagazinen probiert mit dem Resultat, dass sie einen effektiven Schutz gegen Larvenangriff bieten. Gewöhnliche Jutesäcke hingegen schützen vor Angriff nicht. Wichtig ist, dass Säcke, die für Getreidelagerung für lange Zeit angewendet werden sollen, vor Füllung sorgfältig sauber gemacht werden, weil benutzte Säcke oft Massen von Larven und Eiern beherbergen.

Vollständige Ausräumung des Magazins im Frühling hat zur Folge, dass die Getreidemotte im Laufe des Sommers dort ausstirbt. Das Ausleeren soll auch mit einer gründlichen Säuberung verbunden sein, damit die Larven gar keine Nahrung vorfinden. Kleinere »Fanghaufen» von Getreide können indessen zurückgelassen werden; sie sollen vernichtet werden nach dem Abschlusse des Schwärmens der Motte.

2. *Mechanische Mittel.*

Seit alters her pflegt man u. a. folgende Anweisungen zur Bekämpfung der Kornmotte empfehlen: fleissige Umschaufelung und Lüftung des Getreides; Ausbreitung feuchter Tücher auf Getreidehaufen, um dadurch die Larven hervorzulocken und sie dann zu vernichten; Einfangen der Imagines durch Aufhängen von klebrigen Papierstreifen (Fliegenfänger) sowie durch Aufstellen von flachen Schalen mit Wasser.

Die einzige der oben angeführten Massnahmen, die sich bei praktischer

Prüfung, von gewissem Werte erwies, ist die Anwendung von Fliegenfängern, aber auch diese Methode vermag den Schaden der Larven nur zu reduzieren. Ein Versuch mit fleissiger Umschaufelung einer Roggenpartie von 2 000 kg in einem von der Kornmotte infizierten Magazin während des ganzen Frühlings und Vorsommers ergab ein völlig negatives Resultat; der betreffende Roggen war bei der Untersuchung im August von den Larven sehr schwer angegriffen. Andere Versuche erwiesen, dass auch bei einer sehr gewaltigen Hantierung eines mit Eiern belegten Roggens ein ansehnliches Prozent der Eier unbeschädigt bleibt, und dass besonders die jungen, in Getreidekörnern eingebohrten Larven von irgendeiner mechanischen Bearbeitung des Getreides nicht berührt werden. Feuchtes Tuch auf Getreide ausgebreitet vermag die jungen, wachsenden Larven auch nicht hervorzulocken; möglicherweise kann man diese Fangmethode im Herbste zum Einsammeln der aus dem Getreide auswandernden, erwachsenen Larven anwenden, aber das Getreide, besonders Roggen, wird durch Feuchtigkeit leicht beschädigt.

3. *Heissluft- und Vakuumtrocknen des Getreides.*

Das Austrocknen des infizierten Getreides in Heissluft- oder Vakuumdürre wirkt auf Larve und Ei der Kornmotte tödlich. Beim Heisslufttrocknen ist eine Temperatur von 47 bis 48° C während der Dauer einer Stunde erforderlich, um die Tiere mit Sicherheit zu vernichten, beim Vakuumtrocknen hingegen darf die Temperatur nicht unter 44° C sein bei einer Exponierung von einer Stunde oder 40° bei 2½ Stunden. Vakuum allein hat keine grössere Wirkung auf die Entwicklungsstadien der Kornmotte.

4. *Chemische Bekämpfungsmittel.*

Folgende Forderungen muss ein Bekämpfungsmittel erfüllen, soll es eine grössere praktische Bedeutung gegen einen Getreideschädling von so gemeiner Verbreitung, wie sie die Kornmotte hat, erlangen: es muss auch in undichten Lagerungslokalen anwendbar sein, ohne dass eine Leerung der Lokale erfolgen muss; ungefährlich für Menschen und Haustiere sein sowie unschädlich fürs Getreide; billig und bei der Anwendung einfach sein.

Den oben erwähnten Postulaten scheint als besonders geeignetes Ausrottungsmittel das Insektengift Pyretrin zu entsprechen, vorausgesetzt, dass es auf richtige Art angewendet wird. Nach ausgeführten Versuchen sind die Pyretrummittel in Pulverform, besonders für Anwendung im Getreidemagazin zu empfehlen.

Pyretrumpulver.

An der Staatlichen Pflanzenschutzanstalt wurde eingehend ein Pyretrumpulver »Pyretin» (im Handel durch die Fabrik A. G. Zonen in Malmö)

geprüft, das sich allen früher geprüften Mitteln von gleicher Art entschieden als überlegen erwies. Eine Beimischung von geringen Mengen dieses Pulvers (250 gr per Tonne Getreide) zum gelagerten Getreide wirkt auf die anwesenden Kornmottenlarven innerhalb einer kurzen Zeit tödlich und schützt sohin das Getreide vor Angriff. Fertig entwickelte Motten werden gelähmt und in kurzer Zeit vernichtet, wenn sie mit der kleinsten »Spur» dieses Pulvers, das beispielsweise auf eine Holzwand gestreut wurde, in Berührung kommen.

»Pyretin» oder ein anderes gleichwertiges Pyretrumpulver wird gut und gern zur Ausrottung der Kornmotte auf solche Weise angewendet, dass das Innere des ganzen Magazins im Frühling zu Beginn des Schwärmens der Motte bestreut wird. Der Pulverbrauch kann auf einen Flächeninhalt von 1 000 qm mit ungefähr 1 kg berechnet werden. Das Bestreuen wird am besten 2—3 mal in einem Intervall von einer Woche wiederholt. Auf solche Weise werden die Motten vernichtet und getötet, ehe sie zur Paarung oder Eiablage gelangen. Die Beimischung von Pulver in Getreidelager vervollständigt die Ausrottungsarbeit, ist aber nicht durchaus immer erforderlich.

Pyretrinhaltige Bespritzungsmittel.

Gegen überwinterte Larven sind die Bespritzungsmittel von geringem Nutzen, weil eine grosse Menge von Larven in der Regel jedem kontakt-wirkenden Mittel gegenüber ganz unzugänglich sind. Bespritzungsversuche, die in Holzmagazine ausgeführt wurden, ergaben negative Resultate, trotz Anwendung von Bespritzungsmitteln, die sonst an und für sich schnell tödlich auf die davon betroffenen Larven wirken. Imprägnierung des Holzes mit Leinöl, was mitunter als Ausrottungsmassnahme gegen Larven vorgeschlagen wurde, wurde ebenfalls geprüft, aber ohne Ergebnis. Eine bedeutend effektivere Ausrottungsmassnahme hingegen bietet die Anwendung von geeigneten Bespritzungsmitteln gegen die vollentwickelten Motten. Wirksame Mittel sind vor allem Petroleumöle mit Beisetzung von Pyretrumextrakt (z. B. Flit, Fly-tox und ähnliche Mittel von amerikanischen Typus). Die Bespritzung wird ausgeführt, sobald sich die ersten Imagines zeigen, und wird in Intervallen von einigen Tagen einige Male wiederholt. Der Verbrauch der Flüssigkeit ist auf Grund der geringen Widerstandskraft der Motten unbedeutend, und ein halber Liter reicht in der Regel für eine Bespritzung von einer Fläche von 500 qm aus. Eine Bespritzung hat eine Nachwirkung von mehreren Tagen, indem das Holz mit Insektengift imprägniert wird, sodass die frischgeschlüpften Motten einige Tage nachher gelähmt und getötet werden.

Vergasungsmittel.

In undichten Gebäuden, und dazu gehören die meisten Magazine, sind Vergasungsmittel von keinem oder nur geringem Werte. In sehr dichten Lokalen oder in solchen, die man ohne allzugrosse Arbeit effektiv verdichten kann, kann beispielsweise C y a n w a s s e r s t o f f oder T-g a s in Anwendung gebracht werden. Dise Gasmittel haben keine schädliche Wirkung auf das Getreide bei den Gaskonzentrationen, die angewendet werden (1½ bis 2 Volumprozent). In Frage des Durchdringungsvermögens, das ziemlich begrenzt ist, sind die oben erwähnten Gase gleichwertig; bei einem Vergasungsversuche mit Blausäure ergab es sich, dass das Gas höchstens bis zu einer Tiefe von 2—2½ dm ins Getreide dringt, dies sogar bei einer Einwirkungszeit von mehreren Tagen. A r e g i n a l, das ein spezielles Silobegasungsmittel ist, kann mit Vorteil zur Vergasung von kleineren Getreidepartien in luftdichten Gefässen oder Vergasungskammern sowie zur Vergasung von leeren Säcken angewendet werden. Zur Tötung der Eier und Larven der Kornmotte ist ein Quantum von 50 cm^3 Areginal auf einen hl Getreide bei einer Einwirkungszeit von 24 Stunden erforderlich. T e t r a c h l o r k o h l e n s t o f f und T r i c h l o r a e t h y l e n können auf gleiche Weise wie Areginal angewendet werden, doch sie schaden der Keimfähigkeit des Getreides und müssen in einer stärkeren Konzentration als das Areginal angewendet werden, soll die Wirkung nicht ausbleiben. Räuchern mit N i k o t i n p u l v e r als Bekämpfungsmittel gegen die Kornmotte wird in ziemlich grossen Umfange angewendet. Sie tötet die Imagines, hat aber einen unbedeutenden Effekt auf die übrigen Entwicklungsstadien. Es sind zahlreiche wiederholte Räucherungen während der Schwärmperiode erforderlich, um die Eiablage einigermassen vollständig vernichten zu können. In undichten Lokalen ist der Effekt der Nikotinräucherung unbefriedigend.

Litteratur.

DE GEER, C. 1746. Beskrifning af små hvita Maskar (Erucae) som upäta och förtära Spannemålen uti Magaziner och Bodar; Samt Försök til at utrota och öda dem. K. Vet. Ak. Handl. Stockholm.

EDHOLM, H. 1932. Undersökningar angående torkning av spannmål. Tekn. medd. från Kungl. Vattenf.-styr., ser. E, n:r 18, Stockholm.

HANKE, K. 1931. Ein gefährlicher Vorratsschädling: Die Kornmotte. Die kranke Pflanze, Nr. 10. Dresden.

HOLMGREN, A. E. 1879. Om skadeinsekter inom hus. Stockholm.

LAMPA, S. 1898. Berättelse till Landtbruksstyrelsen 1897. Uppsatser i Praktisk Entomologi. Stockholm.

—»— 1902. Våra inom hus skadligaste malfjärilar. Ibid.

LINDBLOM, A. 1933. Pyretrumprodukterna i insektbekämpningens tjänst. Statens växtskyddsanstalt Medd. n:r 2. Stockholm.

LINNÉ, C. 1758/9. Systema naturae, X. Stockholm.

—»— 1761. Fauna suecica, uppl. II. Stockholm.

NOTINI, G. 1938. Undersökningar rörande på rödklöver levande spetsvivlar (Apion HERBST). 2. Ekologiska undersökningar. Statens växtskyddsanstalt Medd. n:r 22. Stockholm.

—»— 1940. Nya försök med biologisk bekämpning av skadeinsekter. Växtskyddsnotiser n:r 4. Stockholm.

PIERCE, F. N. o. METCALFE, J. W. 1934. Tinea cloacella HAW., T. granella LINN., T. ruricolella STAINT., T. cochylidella STAINT., and T. personella sp. nov. The Entomologist, Vol. LXVII, No. 857. London.

ROSTRUP, S. 1940. Vort Landbrugs Skadedyr. København.

SEIDEL, J. 1930. Beobachtungen an Hausschädlingen. Mitt. Ges. Vorratsschutz, Nr. 1. Berlin.

STELLWAAG, F. 1924. Tinea cloacella und Tinea granella. Zeitschr. angew. Ent. X, Nr. 1. Berlin.

TULLGREN, A. 1914. Våra snyltgäster. Stockholm.

ZACHER, F. 1920. Mitteilungen über Vorratsschädlinge. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch., Heft 18, 1919. Berlin.

—»— 1927. Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin.

—»— 1938. Die Kornmotte und die Roggenmotte. Mitt. Ges. Vorratsschutz, Nr. 6. Berlin.

WALLENGREN, H. 1929. Metarrhizium anisopliae och Pyrausta nubilalis. HB. Kungl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, bd 40, n:o 15. Lund.

ÅKERMAN, Å. o. TIBERG, S. 1937. Lagring och skötsel av spannmål. Halmstad.